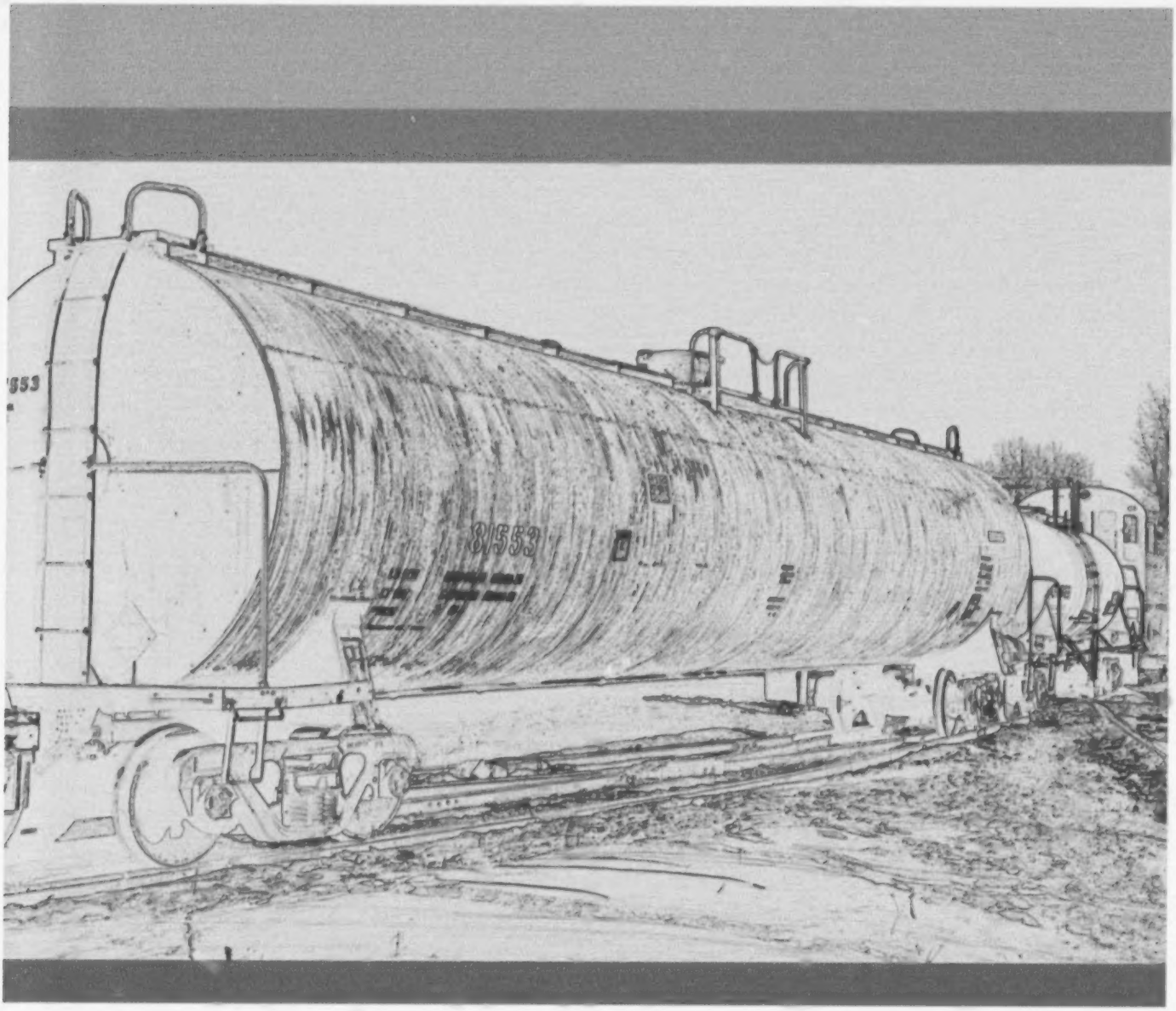
Transports Canada Transport Canada

TP 14877F
12/2013

Contenants pour le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer, une norme de Transports Canada



Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports, 2013.

This publication is also available in English under the following title Containers for Transport of Dangerous Goods by Rail, a Transport Canada Standard.

Pour obtenir le présent document en version imprimée ou en format accessible, visitez le http://transact-fr.tc.gc.ca ou communiquez avec le Bureau de commandes des publications de Transports Canada au 1-888-830-4911 — De l'extérieur du Canada : 613-991-4071.

Cette publication est aussi disponible en ligne à l'adresse URL suivante :

http://www.tc.gc.ca/fra/publications-ministeriels.htm.

Catalogue N° T33-19/2009F-PDF
ISBN 978-1-100- 91306-3

Permission de reproduire

Transports Canada donne l'autorisation de copier ou de reproduire le contenu de la présente publication pour un usage personnel et public mais non commercial. Les utilisateurs doivent reproduire les pages exactement et citer Transports Canada comme source. La reproduction ne peut être présentée ni
comme une version officielle ni comme une copie ayant été faite avec l'aide ou le consentement de Transports Canada.

Pour obtenir l'autorisation de reproduire des pages de cette publication à des fins commerciales, veuillez communiquer avec :

Éditions et services de dépôt
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Ottawa ON K1A 0S5

droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES III

1 OBJET 1

1.1 ORGANISATION ET CONTENU 1
1.2 EXIGENCES MINIMALES 1
1.3 EXIGENCES SUPPLÉMENTAIRES 1
1.4 UNITÉS 1
1.5 INTERPRÉTATION 2

2 PUBLICATIONS DE RÉFÉRENCE 3

2.1 RÉFÉRENCES 5

3 DÉFINITIONS 6

3.1 GÉNÉRALITÉS 6

4 EXIGENCES GÉNÉRALES 13

4.1 CHAMP D'APPLICATION 13
4.2 UTILISATION CONTINUE 13
4.3 ÉQUIVALENCE 13
4.4 AUTRES CONTENANTS 13
4.5 CLASSIFICATION 13
4.6 ANNEXE 1 ET DISPOSITIONS PARTICULIÈRES 14
4.7 ANNEXE 2 ET DISPOSITIONS PARTICULIÈRES 14
4.8 INCOHÉRENCE 14
4.9 DANGER POUR LA SÉCURITÉ PUBLIQUE 14
4.10 FERMETURES 14
4.11 INTÉGRITÉ ET UTILISATION SOUTENUE D'UN WAGON-CITERNE 15

5 SYSTÈME DE MANAGEMENT DE LA QUALITÉ 16

5.1 OBJET 16
5.2 CHAMP D'APPLICATION 16
5.3 EXIGENCES GÉNÉRALES 16
5.4 ÉLÉMENTS ET PROCESSUS PARTICULIERS DU SYSTÈME DE MANAGEMENT DE LA QUALITÉ 16

6 INSCRIPTION, APPROBATIONS ET CERTIFICATION 19

6.1 INSCRIPTION DES INSTALLATIONS POUR WAGONS-CITERNES SITUÉES AU CANADA 19
6.2 PROCÉDURE D'APPROBATION DES WAGONS-CITERNES 19
6.3 CERTIFICAT DE CONSTRUCTION 20
6.4 APPROBATION DU MATÉRIEL DE SERVICE 20
6.5 INSCRIPTION PRÉSENTÉE PAR UN FABRICANT OU PAR UN INSPECTEUR INDÉPENDANT DE CONTENANTS D'UNE TONNE 20
6.6 INSCRIPTION D'INSTALLATIONS DE RÉÉPREUVE DE CONTENANTS D'UNE TONNE 21

7 MARQUAGES 22

7.1 OBJET 22
7.2 MARQUAGE AU POCHOIR DE WAGONS-CITERNES 22
7.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION 23
7.4 MARQUAGES DES QUALIFICATIONS ET DES CONVERSIONS 24

8 FABRICATION ET MODIFICATION DE WAGONS-CITERNES ET DE CONTENANTS D'UNE TONNE POUR LE TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES 25

8.1 GÉNÉRALITÉS 25
8.2 EXIGENCES TECHNIQUES GÉNÉRALES ET EXIGENCES RELATIVES AUX SYSTÈMES DE SÉCURITÉ 25
8.3 EXIGENCES GÉNÉRALES RELATIVES AUX CITERNES DE WAGONS-CITERNES TC 111 ET DE WAGONS-CITERNES TC SOUS PRESSION 31
8.4 DISPOSITIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX CITERNES DE WAGONS-CITERNE DE SPÉCIFICATION 115 CONSTITUÉES D'UN RÉCIPIENT INTÉRIEUR SUPPORTÉ DANS UNE CHEMISE EXTÉRIEURE 50
8.5 EXIGENCES GÉNÉRALES APPLICABLES AUX CONTENANTS D'UNE TONNE DE SPÉCIFICATION TC 106A ET DE SPÉCIFICATION TC 110A 60
8.6 EXIGENCES GÉNÉRALES S'APPLIQUANT AUX WAGONS-CITERNES CALORIFUGÉES SOUS VIDE DE SPÉCIFICATION TC 113 POUR LES LIQUIDES RÉFRIGÉRÉS 66

9 QUALIFICATION ET ENTRETIEN DES WAGONS-CITERNES ET DES CONTENANTS D'UNE TONNE 84

9.1 PORTÉE 84
9.2 EXIGENCES GÉNÉRALES 84
9.3 QUALIFICATION DES WAGONS-CITERNES 84
9.4 EXIGENCES RELATIVES À LA QUALIFICATION ET À L'ENTRETIEN DES WAGONS-CITERNES À LONGRINE CENTRALE COURTE 84
9.5 EXIGENCES EN MATIÈRE DE QUALIFICATION DES WAGONS-CITERNES 85
9.6 RÉSULTATS ACCEPTABLES DES INSPECTIONS ET DES ESSAIS 96
9.7 ENTRETIEN 97
9.8 EXIGENCES SUR LES RAPPORTS ET SUR LA CONSERVATION DES DOSSIERS 98
9.9 RÉÉPREUVE ET INSPECTION PÉRIODIQUES DES CONTENANTS D'UNE TONNE 99

10 CHOIX ET UTILISATION DES CONTENANTS POUR LA MANUTENTION, LA DEMANDE DE TRANSPORT OU LE TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES PAR CHEMIN DE FER 102

10.1 OBJET 102
10.2 CHOIX ET UTILISATION 102
10.3 SYSTÈMES DE SÉCURITÉ 103
10.4 LIMITES DE REMPLISSAGE ET CREUX 105
10.5 EXIGENCES PROPRES À DES MARCHANDISES DANGEREUSES PARTICULIÈRES 108
10.6 CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT DES VÉHICULES FERROVIAIRES 114
10.7 CHARGEMENT D'UN CONTENANT 115
10.8 AVANT DE PROPOSER POUR LE TRANSPORT 116
10.9 AVANT LE TRANSPORT 118
10.10 RESTRICTIONS VISANT L'EXPLOITATION FERROVIAIRE 118

11 DISPOSITIONS RELATIVES AU DÉPLACEMENT UNIQUE DE CONTENANTS NON CONFORMES PRÉSENTANT DE FAIBLES RISQUES POUR LA SÉCURITÉ 120

11.1 OBJET 120
11.2 ENTRETIEN DU MATÉRIEL DE SERVICE DÉFECTUEUX D'UN WAGON-CITERNE EN COURS DE TRANSPORT 120
11.3 DÉPLACEMENT AU CANADA DE CERTAINS WAGONS-CITERNES ET AUTRES VÉHICULES FERROVIAIRES NON CONFORMES 120
11.4 EXIGENCES SUPPLÉMENTAIRES 123
11.5 DÉPLACEMENT DE CERTAINS CONTENANTS D'UNE TONNE NON CONFORMES 123

PROTOCOLE D'ESSAI NORMALISÉ POUR LES ÉMISSIONS DE GAZ DE PÉTROLE LIQUÉFIÉ DES WAGONS-CITERNES 126
PROTOCOLE D'ESSAI NORMALISÉ POUR LES ÉMISSIONS D'AMMONIAC ANHYDRE DES WAGONS-CITERNES 126
PROTOCOLE D'ESSAI DE RÉSISTANCE À LA PERFORATION DES TÊTES DE CITERNE 128
PROTOCOLE D'ESSAI DE FEU EN NAPPE SIMULÉ ET D'ESSAI À LA FLAMME DE CHALUMEAU SIMULÉE 130
ANNEXE 1 133
DISPOSITIONS PARTICULIÈRES 133
ANNEXE 2 152
LISTE DES MARCHANDISES DANGEREUSES 152

1 OBJET

1.1 Organisation et contenu

La présente norme s'applique à la conception, à la fabrication, à l'entretien et à la qualification de wagons-citernes et de contenants d'une tonne ainsi qu'à la sélection et à l'utilisation de grands contenants ou d'unités de transport utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport par chemin de fer des marchandises dangereuses des classes 2, 3, 4, 5, 6.1, 8 et 9. La norme contient 11 articles et cinq appendices. L'article 1 consiste en une introduction qui donne un aperçu de la portée générale de la norme. Les articles 2 et 3 présentent les publications de référence et les définitions. À l'article 4, on expose les exigences générales et on y définit l'applicabilité de la norme ainsi que l'ordre de priorité de chaque article. L'article 5 porte sur les exigences relatives au système de management de la qualité qui visent les installations canadiennes pour wagons-citernes. L'article 6 donne un aperçu des exigences relatives à l'inscription pour les installations qui procèdent à la fabrication, à l'inspection, à l'entretien ou à la qualification de certains types de contenant. L'article 7 précise les marques exigées sur les wagons-citernes. L'article 8 porte sur les exigences relatives aux modifications et aux fabricants de wagons-citernes et de contenants d'une tonne. L'article 9 précise les exigences liées à la qualification périodique et à l'entretien de wagons-citernes et de contenants d'une tonne. L'article 10 porte sur les exigences liées à la sélection et à l'utilisation de contenants. L'article 11 présente certaines marges de tolérance pour les contenants non conformes déplacés une seule fois et qui ne posent qu'un faible risque. Aux appendices A et B, on énonce les protocoles d'essai et les critères d'acceptation pour la mesure des émissions de gaz de pétrole liquéfié et d'ammoniac anhydre provenant de wagons-citernes en cours de transport. L'appendice C décrit un protocole d'essai de résistance à la perforation des têtes de citerne. L'appendice D précise les protocoles et les critères d'acceptation pour l'essai de feu en nappe simulé et pour l'essai à la flamme de chalumeau simulée. Enfin, l'appendice E, dans son annexe 1, énonce les exigences applicables aux dispositions particulières 1 à 84 et, dans son annexe 2, énumère les marchandises dangereuses, tout en indiquant les dispositions particulières qui s'appliquent à chacune de ces dernières.

1.2 Exigences minimales

La présente norme énonce un certain nombre d'exigences minimales concernant la conception, la fabrication, la qualification, la sélection et l'utilisation de contenants. Il est essentiel de faire preuve de jugement, de précaution et de compétence technique dans la mise en application de la présente norme.

1.3 Exigences supplémentaires

Les dispositions de la *Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses* et du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* peuvent imposer des exigences supplémentaires visant la conception, la fabrication, la qualification, la sélection et l'utilisation ou la mise l'essai de contenants.

1.4 Unités

Les quantités et les dimensions que l'on trouve dans la présente norme sont données en unités métriques, tandis que les équivalents en unités américaines courantes sont fournis entre parenthèses, lorsque cela est approprié. Les unités métriques doivent être considérées officielles en cas de litige.

1.5 Interprétation

Dans la présente norme, le terme « doit » doit être interprété comme imposant une obligation, et le terme « peut » comme étant facultatif.

2 PUBLICATIONS DE RÉFÉRENCE

La présente norme renvoie aux publications suivantes :

American National Standards Institute (ANSI)
AWS D15.1:2012
Railroad Welding Specification for Cars and Locomotives

Association of American Railroads (AAR)

Field Manual of the Interchange Rules, January 1, 2013

Manual of Standards and Recommended Practices

Section C
« Car Construction — Fundamentals and Details »
Publication de 2008
Norme S-286 (révisée en 2006)
Free/Unrestricted Interchange for 286,000 lb Gross Rail Load Cars

Section B
« Couplers and Freight Car Draft Components »
Publication de 2007
M-901E (révisée en 2006)
Draft Gears with a minimum Capacity of 36,000 ft.-lb. at a Reaction of 500,000 lb.

Section C, Part II
Design, Fabrication, and Construction of Freight Cars
Publication de 2011

Section C, Part III
Specifications for Tank Cars
Publication d'octobre 2007, y compris les révisions du 16 mars 2011 aux appendices M et W (excluant les alinéas 2.1.7, 2.1.8 et 2.1.9), à l'appendice C (sous-alinéa 3.3.1.3), aux appendices B, P, S et X ainsi qu'à la portion de l'appendice Y qui ne porte pas sur le formulaire SS3 intitulé *Report of Tank Car Stub Sill Inspection.*

ASME International (American Society of Mechanical Engineers)
Boiler and Pressure Vessel Code (2010)

Section VIII Pressure Vessels Division 1

ASTM International (American Society for Testing and Materials)
A20/A20M-10
Standard Specification for General Requirements for Steel Plates for Pressure Vessels

A240/A240M-10a
Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications

A262-10
Standard Practices for Detecting Susceptibility to Intergranular Attack in Austenitic Stainless Steels

A285/A285M-03(2007)
Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, Low- and Intermediate-Tensile Strength

A302/A302M-03(2007)
Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Manganese-Molybdenum and Manganese-Molybdenum-Nickel

A370-10
Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products

A515/A515M-10
Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate- and Higher-Temperature Service

A516/A516M-10
Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate- and Lower-Temperature Service

A537/A537M-08
Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Heat-Treated, Carbon-Manganese-Silicon Steel

B162-99 (2009)
Standard Specification for Nickel Plate, Sheet, and Strip

B209-07
Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate

B209M-07
Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric)

Association canadienne de normalisation (CSA)
B340-08
Sélection et utilisation de bouteilles, tubes et autres récipients utilisés pour le transport des marchandises dangereuses, classe 2

B342-09
Sélection et utilisation des récipients à pression UN et des conteneurs à gaz à éléments multiples pour le transport des marchandises dangereuses, classe 2

B620-09
Citernes routières et citernes amovibles TC pour le transport des marchandises dangereuses

B621-09
Sélection et utilisation des citernes routières, des citernes amovibles TC, et autres grands contenants pour le transport des marchandises dangereuses des classes 3, 4, 5, 6.1, 8 et 9

B622-09
Sélection et utilisation des citernes routières, des citernes amovibles TC et de contenants d'une tonne pour le transport des marchandises dangereuses, classe 2

Compressed Gas Association (CGA)
Publication C-1, édition 10, 2009
Methods for Hydrostatic Testing of Compressed Gas Cylinders

Publication C-6, édition 10, 2007
Standards for Visual Inspection of Steel Compressed Gas Cylinders.

The Sulphur Institute (TSI)
Molten Sulphur Rail Tank Car Guidance
Publication du 18 novembre 2010

Transports Canada
LTMD
Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses, L.C. 1992, ch. 34, y compris les modifications.

RTMD
Règlement sur le transport des marchandises dangereuses, DORS/2001-286, y compris les modifications

U.S. Department of Transportation (DOT)
US 49 CFR — *Code of Federal Regulations*, Titre 49, Parties 171 à 180 inclusivement
Hazardous Materials Regulations

2.1 Références

Toute référence datée dans la présente norme renvoie à l'édition mentionnée. Sauf indication contraire de l'autorité appliquant la présente norme, toute référence non datée dans cette dernière renvoie à l'édition la plus récente.

3 DÉFINITIONS

3.1 Généralités

En plus des définitions, des termes et des abréviations contenues dans le RTMD et la LTMD, les définitions suivantes s'appliquent à la présente norme :

AAR (*AAR*)
Association of American Railroads

Assembler (*Assemble*)
Produire un wagon-citerne sans procéder à des travaux de soudure sur la citerne.

Attestation (*Representation*)
Certification, par écrit ou sous un format électronique, sur un document ou par marquage du contenant, que ce dernier est conforme aux exigences de la présente norme.

Coque inférieure (*Bottom Shell*)
La partie de la surface d'une citerne de wagon-citerne, à l'exclusion des têtes, qui se situe en deçà de deux pieds, mesuré circonférentiellement, depuis l'axe longitudinal inférieur de la citerne du wagon-citerne.

Certificat de construction (*Certificate of Construction*)
Certificat, respectant le format prescrit par l'AAR, émis par le fabricant d'un wagon-citerne ou d'un contenant d'une tonne et attestant que le wagon-citerne ou le contenant d'une tonne ainsi que le matériel de service sont conformes aux exigences du paragraphe 4.1.

Certificat d'inspection (*Certificate of Inspector's Report*)
Certificat respectant le format prescrit par le directeur, produit par un inspecteur indépendant et attestant que le contenant d'une tonne et le matériel de service sont conformes aux exigences du paragraphe 4.1.

Citerne (*Tank*)
Récipient fermé comprenant du matériel de service, une coque, des têtes, des plaques de renfort, des manchons, des pièces de renfort et d'autres composants soudés directement à la citerne.

Citerne de wagon-citerne (*Tank Car Tank*)
Citerne conçue pour être fixée à un véhicule ferroviaire afin de former un wagon-citerne, à l'exclusion du matériel de service.

Citerne de wagon-citerne sous pression (*Pressure tank car tank*)
Citerne de wagon-citerne conforme à toute spécification au sein des classes 105, 112, 114 ou 120.

Classe (*Class*)
Désignation générale qui englobe plusieurs spécifications relatives aux wagons-citernes ou aux contenants d'une tonne. Le terme « classe » est employé lorsque la désignation englobe plusieurs spécifications. Par exemple, les chiffres 111 et 106 correspondent à des classes.

Comité (*Committee*)
Association of American Railroads Tank Car Committee

Contenant (*Container*)
Grand contenant correspondant à la définition du RTMD.

Contenant d'une tonne (*Ton Container*)
Citerne fabriquée de façon à ce qu'elle réponde aux exigences s'appliquant :
a. à une citerne de classe TC 106A ou TC 110A comme on le définit dans la présente norme; ou
b. à une citerne de classe DOT 106A, ICC 106A, ICC 110A ou DOT 110A comme on le définit dans la sous-partie E de la partie 179 du titre 49 du CFR.

Conversion (*Conversion*)
Modification apportée à un wagon-citerne qui change ses spécifications.

Coque supérieure (*Top Shell*)
Surface d'une citerne de wagon-citerne, à l'exclusion des têtes et de la coque inférieure.

Creux (*Outage*)
Dans une citerne contenant du liquide, pourcentage du volume de la citerne occupé par les vapeurs.

Densité de remplissage (*Filling Density*)
Rapport, exprimé en pourcentage, de la masse des marchandises dangereuses dans un contenant à la masse d'eau que le contenant peut contenir à 15,6 °C (60 °F). Pour les liquides cryogènes, rapport, exprimé en pourcentage, de la masse des marchandises dangereuses dans un contenant à la masse d'eau que le contenant peut contenir à la température de service de calcul. Aux fins de la détermination de la capacité d'eau de la citerne, la masse de 1 l (0,264 gallon US) d'eau à 15,6 °C (60 °F) est de 1 kg (2,204 lb).

Directeur (*Director*)
Le directeur de la Direction des affaires réglementaires, Direction générale du transport des marchandises dangereuses, Transports Canada

Directeur exécutif (*Executive Director*)
Directeur exécutif, Tank Car Safety, AAR

Dispositif de décharge de pression (*Pressure-relief Device*)
Dispositif conçu pour empêcher une augmentation de la pression interne au-delà d'une valeur préétablie; comprend un dispositif de décharge de pression avec refermeture, un dispositif de décharge de pression sans refermeture ou une combinaison de dispositifs de décharge de pression avec et sans refermeture.

Entretien (*Maintenance*)
Activité de maintien ou de préservation d'un contenant ou de toute composante, y compris les réparations.

Estampage (*Stamping*)
Méthode de marquage qui enlève ou déplace du matériau et laisse une empreinte permanente sur la surface à marquer.

Fabrication (*Manufacture*)
Assemblage d'un wagon-citerne en mesure d'avancer sur ses propres roues, ou production de matériel de service, de tout contenant d'une tonne ou d'autre type de contenant fini.

Fermeture (*Closure*)
Dispositif qui ferme une ouverture dans le contenant ou dispositif auxiliaire qui ferme un raccord de sortie ou d'entrée sur un appareil ou sur un accessoire de robinetterie, y compris les bouchons mâles pour tuyau, les bouchons femelles à démontage rapide, les brides pleines, les couvercles de trous d'homme, les bouchons femelles de robinet de déchargement, les bouchons femelles de tubulure de vidange et les couvercles de trou de remplissage.

Fiabilité (*Reliability*)
Capacité quantifiée d'un dispositif ou d'une structure d'être utilisé dans un milieu connu sans défaillance pendant une période de temps prescrite.

Gaz de remplissage (*Padding*)
Gaz inerte introduit intentionnellement dans l'espace vapeur d'un contenant de façon à rendre le mélange de gaz de l'espace vapeur ininflammable ou exempt d'humidité.

Inspecteur indépendant (*Independent Inspector*)
Une personne, un groupe de personnes, une installation ou un laboratoire d'essai qui est indépendant à la fois de Transports Canada et de la partie faisant l'objet de l'inspection et qui est inscrit auprès du directeur.

Installation pour wagons-citernes (*Tank Car Facility*)

a. Entité qui fabrique, répare, inspecte, teste, qualifie, entretient ou modifie un wagon-citerne ou du matériel de service. Ces installations comprennent celles qui :
   i. installent, qualifient ou réparent les doublures et les revêtements intérieurs dans les wagons-citernes lorsque ces doublures et ces revêtements visent à protéger la citerne de wagon-citerne contre l'action corrosive des marchandises dangereuses; ou
   ii. retirent et remplacent le matériel de service des wagons-citernes ou remplacent les joints, y compris le remplacement des joints d'étanchéité/joints toriques d'appareils sous vide ou de dispositifs de décharge de pression, la dépose et le remplacement des tuyaux de vidange ou la dépose et le remplacement des joints des tuyaux de vidange;
b. Une entité qui effectue uniquement une ou plusieurs des activités suivantes n'est pas une installation pour wagons-citernes :
   i. Remplacer par des matériaux identiques :
      A. les disques brisés dans les évents de sûreté qui se trouvent ailleurs que sur les wagons-citernes utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport de gaz de classe 2,
      B. les bouchons des organes de vidange par le bas,
      C. les joints des couvercles à charnières des trous d'homme et (ou) des trous de remplissage,
      D. les joints des bouchons des organes de vidange par le bas,
      E. les tiges des dispositifs de jaugeage magnétiques,
      F. les joints toriques des bouchons des dispositifs de jaugeage,
      G. les joints toriques des gaines de protection des puits thermométriques,
      H. les obturateurs, chaînes et brides secondaires à l'extérieur des robinets,

I. les boulons à œil défectueux se trouvant sur des wagons-citernes dotés de couvercles pour les trous d'homme à charnières,

ii. Retirer et remplacer les bouchons ou les joints de bride pleine des tuyaux de vidange dans le cadre des activités de chargement/déchargement ou d'entretien restreint;

iii. Remplacer les filtres de purge d'air des reniflards utilisés sur les wagons-citernes qui servent à la manutention, à la demande de transport ou au transport de peroxyde d'hydrogène;

iv. Vérifier et restaurer le vide dans l'espace annulaire des wagons-citernes utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport de liquide cryogénique, y compris les wagons-citernes de classe 113 ou de spécification AAR 204W.

lb/po^2 (*psi*)
Livres par pouce carré.

Limiteur de débit (*Excess-flow Valve*)
Dispositif qui se ferme automatiquement pour empêcher l'écoulement vers l'extérieur d'un fluide si le débit qui le traverse atteint une certaine valeur prédéterminée.

Liquide cryogène (*Cryogenic Liquid*)
Gaz liquéfié et réfrigéré qui est manutentionné ou transporté à une température égale ou inférieure à -100 °C (-148 °F).

LTMD (*TDG Act*)
Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses, L.C. 1992, ch. 34, y compris les modifications.

Longrine centrale courte (*Stub Sill*)
Élément de structure longitudinal qui se trouve à l'extrémité d'un wagon-citerne et qui est conçu pour recevoir le coupleur et l'appareil de traction ainsi que pour transmettre les forces latérales à la citerne du wagon-citerne ou à la chemise extérieure de wagons-citernes sans longrine centrale continue.

Manchon (*Nozzle*)
Sous-ensemble constitué d'un tuyau ou d'un tube avec ou sans bride soudée à une extrémité.

Marchandises dangereuses (*Dangerous Goods*)
Marchandises dangereuses correspondant à la définition de la LTMD, y compris les marchandises dangereuses énumérées à l'annexe 2 de l'appendice E.

Marchandises dangereuses à température élevée (*Elevated Temperature Dangerous Goods*)
Marchandises dangereuses qui, lorsqu'elles sont proposées pour le transport ou sont transportées dans un contenant, répondent à l'un ou l'autre des critères suivants :

a. sont en phase liquide et à une température égale ou supérieure à 100,0 °C (212 °F);
b. sont en phase liquide, ont un point d'éclair égal ou supérieur à 37,8 °C (100 °F) et sont intentionnellement chauffées à une température égale ou supérieure à leur point d'éclair; ou
c. sont en phase solide et à une température égale ou supérieure à 240,0 °C (464 °F).

Marchandises dangereuses liquides (*Liquid Dangerous Goods*)

Marchandises dangereuses qui, à tout moment pendant leur manutention, leur demande de transport ou leur transport, sont sous forme de liquide ou de boue, y compris celles qui sont recouvertes d'un liquide.

Marchandises dangereuses solides (*Solid Dangerous Goods*)
Marchandises dangereuses qui sont sous forme solide, granulaire, cristalline ou poudreuse au cours de la manutention, de la demande de transport ou du transport.

Marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation (*Dangerous Goods Toxic by Inhalation*)
Aux fins de sélection d'un wagon-citerne, toute marchandise répondant à l'une des définitions suivantes :

a. liquide (autre qu'un brouillard) qui respecte les critères du RTMD correspondant à la division 6.1 et au groupe d'emballage I, en raison de sa toxicité à l'inhalation, qu'il soit ou non classé dans la division 6.1 et entrant dans l'une des zones de risque A ou B selon l'alinéa 10.5.2;
b. un gaz de classe 2.3 entrant dans l'une des zones de risque A, B, C, ou D selon l'alinéa 10.5.2; ou
c. toute marchandise dangereuse désignée dangereuse à inhaler en vertu d'une disposition particulière de l'annexe 1 de l'appendice E.

Marquage (*Marking*)
Application par marquage au pochoir ou par estampillage des symboles ou des mots exigés par la présente norme.

Marquage au pochoir (*Stencilling*)
Méthode de marquage avec de la peinture ou par décalcomanie.

Matériau compatible (*Material Compatible with the Dangerous Goods*)
Matériau qui ne réagit pas physiquement ou chimiquement avec ces marchandises de façon à entraîner, dans des conditions normales de manutention ou de transport, un état ou un rejet de matières dangereuses pouvant menacer la sécurité publique, y compris la corrosion, les craquelures sous l'effet de contraintes environnementales, la solvatation, la fusion ou encore des réactions chimiques ou physiques avec les marchandises dangereuses.

Matériel de service (*Service Equipment*)
Dispositifs fixés au contenant, qui font partie intégrante de ce dernier et qui sont nécessaires aux fins de remplissage, de chargement, de déchargement, de mise à l'air libre, de décharge de pression, de cassage de vide, de chauffage par l'intérieur de la citerne, d'échantillonnage et de mesurage. Ces dispositifs comprennent des soupapes casse-vide, des dispositifs de décharge de pression, des robinets, des soupapes de sûreté, des limiteurs de débit et des fermetures.

Mise à la terre (*Grounding*)
Le processus de connexion d'un objet ou plus au sol afin de minimiser les différences de potentiel électrique entre les objets et le sol.

Modification (*Modification*)
Tout changement apporté à la conception d'un wagon-citerne, y compris toute transformation ou toute conversion ayant un effet sur le certificat de construction.

NGT (*NGT*)
National Gas Taper, qualifie un type de filetage.

NPT (*NPT*)
Filetage pour tuyaux conforme à la norme nationale américaine ANSI/ASME B1.20.1-1983 (R2006).

PF (*WP*)
La pression de fonctionnement (PF) d'une citerne est la somme de sa hauteur statique, de la pression du gaz de remplissage et de la pression de vapeurs de marchandises dangereuses aux températures de référence suivantes :

a. 46,1 °C (115 °F) pour les citernes non calorifugées;
b. 43,3 °C (110 °F) pour les citernes dotées d'un système de protection thermique comportant une chemise métallique qui présente une conductibilité thermique globale à 15,6 °C (60 °F) égale ou inférieure à 10,22 kJ/h m^2 °C (0,5 Btu/h pi^2 °F); et
c. 40,6 °C (105 °F) pour les citernes calorifugées confirmes aux classes 105, 115, 120 ou bien aux spécifications 111A100W3 ou 111A100W4 lorsque la conductibilité thermique globale est égale ou inférieure à celle requise pour la classe 105 ou 120.

Plaque de renfort (*Reinforcing Plate*)
Accessoire soudé directement à la citerne, supportant les principaux composants structuraux afin d'éviter que la citerne soit endommagée par fatigue, par contraintes excessives, par enfoncement, par perforation ou par déchirement.

ppm (*ppm*)
Parties par million.

Propriétaire du wagon-citerne (*Tank Car Owner*)
La personne identifiée par la marque du propriétaire dans la base de données de l'Universal Machine Language Equipment Register (UMLER) de l'AAR.

Qualification (*Qualification*)
Examen attentif et critique d'un élément, y compris d'un contenant, basé sur un programme écrit, visant à vérifier que l'élément est conforme à une norme, ce qui est ensuite attesté par un certificat.

Rejet (*Release*)
Comprend les déversements, les émissions, les explosions ou autres fuites de marchandises dangereuses, ou encore tout constituant ou composé se dégageant de marchandises dangereuses.

Réparation (*Repair*)
Reconstruction ou réfection d'un contenant ou d'un de ses composants pour qu'il remplisse sa fonction d'origine.

RTMD (*TDG Regulations*)
Règlement sur le transport des marchandises dangereuses, DORS/2001-286, y compris les modifications.

Service canadien (*Canadian Service*)
Expression employée pour désigner un contenant utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses pour lequel on précise le lieu d'origine et le lieu de destination final au Canada.

Spécification (*Specification*)
Désignation particulière au sein d'une classe. Par exemple, les désignations 111A100W3 et 106A500X sont des spécifications.

Système de chauffage interne (*Interior Heater System*)
Système de tuyauterie à l'intérieur d'une citerne qui fait appel à un fluide caloporteur pour chauffer les marchandises dangereuses.

Système de sécurité (*Safety System*)
Dispositif dont sont dotés certains wagons-citernes, y compris un système de résistance à la perforation des têtes de citerne, un attelage à retenue verticale, un système utilisé pour protéger les discontinuités (p. ex. protection contre le glissement et enceintes protectrices) des wagons-citernes ou un système de protection thermique et un système de calorifugeage, conforme à l'alinéa 8.3.19 et à une disposition particulière de l'annexe 1 et qui sert à contrôler la pression ou les creux.

TC (*TC*)
Transports Canada.

Transformation (*Alteration*)
Changement apporté à un wagon-citerne ou à du matériel de service qui n'en modifie pas les caractéristiques, mais qui a une incidence sur le certificat de construction.

Vanne anti-retour (*Check Valve*)
Dispositif qui permet le passage du fluide dans une direction tout en bloquant celui-ci dans l'autre direction.

Wagon-citerne (*Tank Car*)
Véhicule ferroviaire, autre qu'un wagon-trémie, muni d'une citerne qui en fait partie intégrante ou y est fixée en permanence, et qui n'est pas le réservoir de carburant servant à l'alimentation du moteur du véhicule.

Zone de risque (*Hazard Zone*)
Un des quatre niveaux de risque (zones de risque A à D) définis pour les gaz toxiques à l'inhalation, comme le précise l'alinéa 10.5.2. Une zone de risque est fondée sur la valeur CL_{50} des gaz et vapeurs pour leur toxicité aiguë à l'inhalation.

4 EXIGENCES GÉNÉRALES

4.1 Champ d'application

Les exigences définies dans la présente norme s'appliquent aux contenants qui sont utilisés ou qui pourraient être utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer au Canada. Les contenants doivent être conformes aux exigences suivantes :

a. exigences de la LTMD, du RTMD et de la présente norme ainsi que les exigences du ministère américain des Transports (US DOT) et de l'AAR qui sont énoncées dans la présente norme, y compris celles relatives à la fabrication, à la qualification, à l'entretien, à la sélection et à l'utilisation; et
b. à moins d'indication contraire dans la présente norme, les exigences de fabrication énoncées dans les spécifications des contenants qui étaient en vigueur au moment de la fabrication et les exigences d'entretien qui étaient en vigueur durant et après la fabrication des contenants.

4.1.1 Envois en provenance des États-Unis

Les contenants en provenance des États-Unis et à destination du Canada ou transitant par le Canada pour se rendre aux États-Unis qui font l'objet d'une manutention, d'une demande de transport ou d'un transport peuvent se conformer aux exigences d'emballage et de qualification des parties 172, 173, 179 et 180 du Code of Federal Regulations 49 (49 CFR), sauf lorsqu'ils sont visés par les conditions de permis.

4.2 Utilisation continue

4.2.1 Qualification et entretien des wagons-citernes en service canadien

Sous réserve du paragraphe 4.1, un wagon-citerne en service canadien ou un contenant d'une tonne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses doit se conformer aux exigences de qualification et d'entretien énoncées à l'article 9 de la présente norme.

4.3 Équivalence

Si les exigences en matière de choix et d'utilisation contenues dans la présente norme permettent l'utilisation d'un wagon-citerne ou d'un contenant d'une tonne d'une classe ou d'une spécification donnée pour contenir des marchandises dangereuses, on peut utiliser un wagon-citerne ou un contenant d'une tonne TC, CTC, ICC ou DOT équivalent à la classe ou à la spécification donnée.

4.4 Autres contenants

Sauf indication contraire dans la présente norme, on peut utiliser un contenant normalisé, autre qu'une citerne routière, qui est conforme aux exigences de la norme CSA-B621 ou CSA-B622 pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses.

4.5 Classification

Les marchandises dangereuses doivent être classées conformément à la partie 2 du RTMD, et l'on doit leur attribuer une désignation aux fins d'expédition, un numéro UN, une classification, une division et un groupe d'emballage appropriés (s'il y a lieu).

4.6 Annexe 1 et dispositions particulières

Outre les autres exigences de la présente norme, lorsqu'une disposition particulière de l'annexe 1 de l'appendice E s'applique à des marchandises dangereuses, cette disposition particulière s'applique au contenant ainsi qu'à la manutention, à la demande de transport et au transport des marchandises dangereuses.

4.7 Annexe 2 et dispositions particulières

Outre les autres exigences de la présente norme, on doit utiliser l'annexe 2 de l'appendice E pour déterminer les contenants autorisés et les conditions particulières qui s'appliquent à la manutention, à la demande de transport et au transport des marchandises dangereuses.

4.8 Incohérence

S'il y a incohérence entre une disposition particulière de l'annexe 1 de l'appendice E et d'autres dispositions de la présente norme, la disposition particulière s'applique. S'il y a incohérence entre toute disposition de la présente norme et une exigence de toute publication de référence énoncée à l'article 2, l'exigence de la présente norme s'applique.

4.9 Danger pour la sécurité publique

4.9.1 Condition ou rejet d'un contenant qui pourrait menacer la sécurité publique

Sous réserve de l'alinéa 10.5.5, un contenant doit être conçu, fabriqué, qualifié, chargé, déchargé, rempli, fixé, fermé et entretenu de façon à ce que, dans des conditions normales de transport, y compris de manutention, et toutes les conditions de température, de pression et de vibrations qui peuvent se présenter, aucune condition ni rejet de marchandises dangereuses pouvant mettre le public en danger ne survienne ou ne soit raisonnablement susceptible de survenir.

4.9.2 Mise à l'aire libre des contenants

Sous réserve de l'alinéa 4.9.1 et dans le but de réduire la pression interne pouvant s'accumuler sous l'effet du dégagement de gaz ou de vapeur par les marchandises dangereuses dans le contenant, la mise à l'air libre d'un contenant n'est permise pour cette marchandise dangereuse que si une disposition particulière de l'appendice E l'autorise ou lorsque les dispositifs de décompression ou de décharge de pression autorisés fonctionnent comme prévu.

4.10 Fermetures

4.10.1 Conformité à la spécification

Sauf indication contraire dans la présente norme, une fermeture sur un contenant doit être conçue, fabriquée, qualifiée, entretenue, fixée et fermée de façon à ce qu'elle respecte les exigences de la spécification régissant le contenant.

4.10.2 Fixation de la fermeture

Sous réserve de l'alinéa 4.9.2, une fermeture sur un contenant doit être conçue, fabriquée, qualifiée, entretenue, fixée et fermée de façon à ce que, dans des conditions normales de transport, y compris les conditions de manutention et toutes les conditions de température, de pression et de vibrations qui peuvent se présenter, la fermeture reste fixée, fermée et ne fuit pas.

4.10.3 Dispositifs de fermeture des trous d'homme

4.10.3.1 Diminution automatique de la pression
Une fermeture pour trou d'homme montée sur charnières ou boulonnée sur un wagon-citerne doit être conçue, fabriquée, qualifiée et entretenue de manière à ce qu'au moment de l'ouverture du couvercle du trou d'homme, la pression soit libérée automatiquement sans causer ou sans vraisemblablement risquer de causer des rejets de marchandises dangereuses ni des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

4.10.3.2 Trou d'homme sous le niveau du contenu liquide
Un wagon-citerne utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport des marchandises dangereuses ne doit pas être doté d'un couvercle de trou d'homme situé sous le niveau du contenu liquide.

4.10.4 Joints

On ne doit pas utiliser d'enduit d'étanchéité pour le serrage des joints.

4.11 Intégrité et utilisation soutenue d'un wagon-citerne

4.11.1 Wagon-citerne

Sous réserve de l'alinéa 4.11.2, un wagon-citerne doit être conforme à son certificat de construction initial et à toute approbation de modification subséquente par le Comité. Un wagon-citerne est non conforme si une défectuosités comme des fentes ou des fractures sur la citerne du wagon-citerne, l'enveloppe extérieure ou le longeron central continu ou la longrine centrale qui font en sorte que le wagon-citerne n'est plus en mesure de respecter les exigences minimales en matière de charge, de contrainte et de fatigue énoncées dans les publications de l'AAR intitulées *Design, Fabrication, and Construction of Freight Cars* et *Specifications for Tank Cars*.

4.11.2 Calorifuge excepté

Un wagon-citerne doté d'une chemise ou d'un calorifuge détérioré n'est pas considéré non conforme si : un système de calorifugeage n'est pas exigé de façon obligatoire par la spécification du wagon-citerne; les soupapes de sûreté sont celles exigées pour les wagons-citernes non calorifugés.

5 SYSTÈME DE MANAGEMENT DE LA QUALITÉ

5.1 Objet

Aux fins du présent article, un système de management de la qualité s'entend de toutes les mesures prévues et systématiques prises par une installation pour wagons-citernes en vue d'assurer convenablement que le wagon-citerne, le matériel de service, la doublure ou le revêtement est conforme aux exigences énoncées dans la présente norme et dans le RTMD, y compris celles relatives à la conception, à la fabrication, à la qualification et à l'entretien des wagons-citernes et à la manutention des marchandises dangereuses.

5.2 Champ d'application

Chaque installation pour wagons-citernes doit avoir un système de management de la qualité qui comprend tous les éléments et processus énoncés au paragraphe 5.4.

5.3 Exigences générales

Le système de management de la qualité doit être élaboré et instauré conformément aux exigences d'une norme ou d'une série de normes généralement reconnue comme pouvant satisfaire ou dépasser les exigences de présent article. Ce système doit aussi être enregistré, approuvé ou certifié par un organisme indépendant à la fois de Transports Canada et de l'installation pour wagons-citernes.

5.4 Éléments et processus particuliers du système de management de la qualité

5.4.1 Engagement de la direction

La direction de l'installation pour wagons-citernes doit nommer un de ses membres qui, nonobstant d'autres responsabilités, doit avoir l'autorité et la responsabilité de la supervision du système de management de la qualité de l'installation pour wagons-citernes, notamment afin de :

a. s'assurer que le système de management de la qualité est défini et maintenu;

b. rendre compte à la direction du fonctionnement du système de management de la qualité; et

c. promouvoir la prise de conscience de l'importance des exigences de la présente norme et du RTMD partout dans l'installation pour wagons-citernes.

5.4.2 Planification

On doit établir et documenter un processus de planification portant sur les produits et services fournis par l'installation pour wagons-citernes en vue de la transformation des exigences de la présente norme et du RTMD en objectifs qualité pour chaque produit ou service. Le processus de planification doit inclure un moyen de déterminer :

a. les processus et la documentation ainsi que le niveau de détail requis;

b. les activités de vérification et de validation;

c. les inscriptions nécessaires pour assurer la conformité aux exigences de la présente norme et du RTMD; et

d. si l'installation pour wagons-citernes a la capacité de satisfaire aux exigences définies.

5.4.3 Ressources humaines

Un processus de management des ressources humaines doit être établi et documenté. Ce processus doit permettre de :

a. déterminer les compétences nécessaires pour le personnel ayant une incidence sur la qualité;

b. pourvoir à une formation efficace afin de s'assurer de la compétence du personnel;

c. créer et de conserver des enregistrements de la formation initiale et professionnelle, de la qualification et de la certification, le cas échéant;

d. provoquer et d'entretenir chez tous les employés une prise de conscience à l'égard de l'importance du système de management de la qualité; et

e. attribuer des responsabilités en matière de qualité au personnel en fonction de leur capacité à répondre aux besoins sur le plan des compétences requises.

5.4.4 Achats

On doit établir un processus de maîtrise des achats pour s'assurer que les produits et services achetés sont conformes aux exigences de la présente norme et du RTMD. Le processus de maîtrise des achats doit inclure des marches à suivre pour l'évaluation et la sélection des fournisseurs.

5.4.5 Réalisation du produit

Il faut établir et documenter un processus de maîtrise des activités permettant à l'installation pour wagons-citernes de maîtriser la réalisation de ses produits et services. Le processus de maîtrise des activités doit assurer :

a. la mise à la disposition d'information destinée au personnel à propos de la qualité du produit ou du service;

b. la fourniture de procédures écrites comme le précise le processus de planification de la qualité;

c. la disponibilité et le bon état du matériel servant à la réalisation des produits et services;

d. la disponibilité et l'exactitude des dispositifs de surveillance et de mesure;

e. la fourniture d'instructions écrites destinées aux employés;

f. la fourniture d'une description du programme de fabrication, de réparation, d'inspection, d'essai et de qualification ou d'entretien, y compris les critères d'acceptation, de sorte que les caractéristiques du wagon-citerne, du matériel de service, de la doublure ou du revêtement ainsi que les éléments d'inspection, d'examen et d'essai puissent être précisés;

g. la fourniture de procédures portant sur les inspections non destructives de qualification autorisées et évaluées par le propriétaire pour faire en sorte que la technique d'inspection et d'essai employée, en tenant compte de l'accessibilité de la zone, permette de détecter un défaut de taille minimal aux fins de rejet.

h. l'élaboration d'un système pour la conservation des dossiers, des inspections et des essais ainsi que pour l'interprétation des résultats des inspections et des essais; et

i. la qualification du personnel qui participe à la réalisation des inspections et des essais non destructifs conformément à l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

5.4.6 Mesures, analyses et amélioration

Il faut définir un processus de mesure, d'analyse et d'amélioration permettant à l'installation pour wagons-citernes de vérifier la conformité des produits et services fournis aux exigences de la présente norme et du RTMD, de déterminer la cause d'une éventuelle non-conformité et, si nécessaire, d'améliorer le système de management de la qualité. Le processus de mesure, d'analyse et d'amélioration doit inclure des procédés pour :

a. la mesure et la surveillance des processus;

b. l'évaluation et la surveillance des produits et services;

c. la mise à disposition et la livraison des produits et services, y compris les activités après livraison et la tenue d'enregistrements;

d. la maîtrise des produits et services non conformes;

e. la détermination et l'élimination des causes de toute non-conformité;

f. l'exécution d'audits internes réguliers visant à déterminer si le système de management de la qualité est conforme aux exigences de la présente norme et du RTMD et s'il a été mis en œuvre et entretenu de manière efficace; et

g. l'étalonnage du matériel d'inspection et d'essai.

5.4.7 Autres éléments

Il faut établir des procédures pour faire en sorte :

a. d'utiliser les dessins, les calculs de conception, les normes et les instructions applicables les plus récents pour la fabrication, la réparation, l'inspection, l'essai et la qualification ou l'entretien;

b. d'identifier et de trier adéquatement les pièces et matériaux à leur réception et pendant leur entreposage; et

c. de documenter sous la forme d'une procédure détaillée tout entretien ou modification à un wagon-citerne nécessitant un soudage.

6 INSCRIPTION, APPROBATIONS ET CERTIFICATION

6.1 Inscription des installations pour wagons-citernes situées au Canada

6.1.1 Inscription

Une installation pour wagons-citernes située au Canada doit être inscrite par le directeur. Une installation pour wagons-citernes ne doit remplir que les fonctions autorisées par le directeur à l'égard des wagons-citernes, du matériel de service ou de la doublure et du revêtement.

6.1.2 Certificat d'inscription

Une installation est inscrite dès l'émission par le directeur d'un certificat d'inscription, qui demeure valide jusqu'à la date d'expiration qui y est inscrite ou jusqu'à sa révocation. L'installation inscrite doit remplir les fonctions autorisées par le certificat d'inscription à l'endroit précisé sur ce même certificat, à moins que ce dernier n'autorise l'installation à mener ses activités ailleurs.

6.1.3 Demande d'inscription

Une demande d'inscription doit être soumise au directeur et doit au moins inclure les informations suivantes :

a. le nom, l'adresse de voirie et l'adresse postale de l'installation demandant l'inscription; et

b. une description détaillée de l'installation, du matériel, du personnel, du système de management de la qualité et des fonctions qui seront remplies.

6.1.4 Inscription et conformité

Le directeur doit inscrire l'installation s'il est certain que cette dernière est constamment conforme aux exigences pertinentes de la présente norme.

6.1.5 Révocation

Le directeur peut révoquer le certificat d'inscription de l'installation si le directeur est certain que l'installation ne respecte pas et ne peut respecter les exigences pertinentes de la présente norme.

6.2 PROCÉDURE D'APPROBATION DES WAGONS-CITERNES

6.2.1 Demande

Avant qu'un wagon-citerne ne soit fabriqué ou modifié, on doit en obtenir l'approbation auprès du directeur exécutif. Pour obtenir une approbation pour la conception, la fabrication, la modification et les soudures de réparation d'un wagon-citerne de spécification, une demande ainsi que des plans détaillés doivent être soumis conformément aux exigences énoncées au paragraphe 1.4 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*. Le directeur exécutif doit délivrer les approbations et les rejets de demandes.

6.2.2 Conformité

Si le wagon-citerne est en conformité avec les exigences de la présente norme, la demande doit être approuvée par le Comité.

6.3 CERTIFICAT DE CONSTRUCTION

6.3.1 Fabricant responsable du certificat de construction

Avant qu'un wagon-citerne ne soit utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses, son fabricant doit fournir au propriétaire et au directeur exécutif une copie du certificat de construction, selon le format spécifié par le Comité.

6.3.2 Fabrication de wagons-citernes en série

Si plus d'un wagon-citerne ou d'une citerne de wagon-citerne sont fabriqués successivement, sont identiques en tous points sous les aspects de la conception, de la fabrication et des matériaux et sont visés par une seule demande conformément à la procédure d'approbation du paragraphe 6.2, un seul certificat de construction régissant chaque série de ces wagons-citernes ou citernes de wagon-citerne doit être soumis.

6.4 Approbation du matériel de service

Si la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* précise que l'approbation du Comité est requise pour le matériel de service d'un wagon-citerne, ce dernier ne doit pas être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer tant que cette approbation n'a pas été accordée.

6.5 Inscription présentée par un fabricant ou par un inspecteur indépendant de contenants d'une tonne

6.5.1 Fabrication d'un contenant d'une tonne

Avant qu'un contenant d'une tonne de classe TC 106A ou de classe TC 110A ne soit fabriqué, le fabricant et la conception du contenant d'une tonne doivent être inscrits auprès du directeur.

6.5.2 Inspection aux installations du fabriquant

Un inspecteur indépendant doit être inscrit auprès du directeur aux fins précises des inspections aux installations du fabricant.

6.5.3 Demande d'inscription

Une demande d'inscription doit être soumise au directeur et doit au moins inclure les informations suivantes :

a. le nom du demandeur, le nom d'une personne-ressource, l'adresse de voirie et l'adresse postale du demandeur;

b. dans le cas d'un fabricant de contenants d'une tonne :

   i. le nom et l'emplacement de l'installation de fabrication et une description du processus de fabrication;

   ii. un énoncé des compétences du personnel d'inspection fondé sur leur expérience et sur leur formation;

   iii. le nom et l'adresse de l'inspecteur indépendant; et

   iv. un spécimen de certificat de construction;

c. dans le cas d'un inspecteur indépendant :

   i. les fonctions d'inspection que le demandeur entend remplir;

   ii. un énoncé des compétences du personnel d'inspection en fonction de leur expérience et de leur formation; et

iii. une copie d'un spécimen du certificat d'inspection.

6.5.4 Inscription et conformité
Le directeur doit inscrire le fabricant de contenants d'une tonne ou l'inspecteur indépendant s'il est convaincu que le fabricant ou l'inspecteur est capable de respecter les exigences pertinentes de la présente norme.

6.5.5 Révocation
Le directeur peut révoquer le certificat d'inscription du fabricant de contenants d'une tonne ou de l'inspecteur indépendant s'il est convaincu que le fabricant ou l'inspecteur est incapable de respecter les exigences pertinentes de la présente norme.

6.5.6 Transfert de propriété d'un contenant d'une tonne
Au moment du transfert de propriété initial d'un contenant d'une tonne de classe TC 106A ou de classe 110A, le fabricant doit fournir au propriétaire et au directeur une copie du certificat de construction, selon le format spécifié par le directeur, et une copie du certificat d'inspection certifiant que la citerne et son matériel de service sont conformes aux exigences de la spécification conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 8.5.18.

6.6 Inscription d'installations de réépreuve de contenants d'une tonne

6.6.1 Inscription
L'installation effectuant l'essai sous pression hydrostatique, l'essai de pression pneumatique ou l'inspection visuelle mentionné aux sous-alinéas 9.9.2.1, 9.9.2.2, 9.9.2.3 et 9.9.2.8 doit être inscrite auprès du directeur.

6.6.2 Demande d'inscription présentée par une installation d'essai
Une demande d'inscription doit être soumise au directeur et doit au moins inclure les informations suivantes :

a. le nom du demandeur, le nom d'une personne-ressource, l'adresse de voirie et l'adresse postale du demandeur;

b. le nom et l'emplacement de l'installation d'essai;

c. une description du matériel, de l'inspection et des méthodes d'essai;

d. un énoncé des compétences du personnel d'inspection en fonction de leur expérience et de leur formation; et

e. un exemplaire d'un rapport d'essai.

6.6.3 Inscription et conformité
Le directeur doit homologuer l'installation d'essai si cette dernière démontre à la satisfaction du directeur qu'elle est en mesure de se conformer aux exigences pertinentes de la présente norme.

6.6.4 Révocation
Le directeur peut révoquer l'homologation de l'installation d'essai s'il juge qu'elle n'est pas en mesure de se conformer ou qu'elle ne se conforme pas aux exigences de la présente norme.

7 MARQUAGES

7.1 Objet

En plus de toute autre marque exigée par la présente norme, les exigences de marquage du présent article s'appliquent.

7.2 Marquage au pochoir de wagons-citernes

7.2.1 Exigences de l'AAR

Un wagon-citerne doit être marqué conformément aux exigences énoncées à l'appendice C de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, à l'exception des exigences du sous-alinéa C3.3.1.3 sur le marquage des produits, qui ne s'appliquent pas. Pour ce qui est des wagons-citernes qui ont fait l'objet d'un nettoyage ou d'une purge afin que le risque ne soit plus présent, tous les marquages de produits, s'il y a lieu, doivent être retirés ou recouverts.

7.2.2 Système de résistance à la perforation

Tout wagon-citerne pour lequel un système de résistance à la perforation des têtes de citerne est exigé et qui est doté de ce système doit porter la lettre « S » plutôt que la lettre « A » dans le numéro de spécification.

7.2.3 Protection thermique au moyen d'une chemise

Tout wagon-citerne pour lequel un système de résistance à la perforation des têtes de citerne et un système de protection thermique sont exigés et qui est doté d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne et d'un système de protection thermique avec chemise métallique doit porter la lettre « J » plutôt que la lettre « A » ou « S » dans le numéro de spécification.

7.2.4 Protection thermique sans chemise

Tout wagon-citerne pour lequel un système de résistance à la perforation des têtes de citerne et un système de protection thermique sont exigés et qui est doté d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne et d'un système de protection thermique sans chemise métallique doit porter la lettre « T » plutôt que la lettre « A » ou « S » dans le numéro de spécification.

7.2.5 Wagons-citernes intérimaires

Pour qu'un wagon-citerne fabriqué après l'entrée en vigueur de la présente norme satisfasse aux exigences de la division 10.5.1.2.b ou 10.5.1.2.c ou des dispositions particulières 62, 64, 65, 80, 81, 82 ou 83, on doit avoir remplacé le lettre « I » par la lettre « W » dans le marquage de la spécification.

7.2.6 Transport de marchandises dangereuses particulières

Si un wagon-citerne est marqué pour servir au transport d'une marchandise dangereuse donnée, le wagon-citerne ne doit pas être utilisé pour la manutention, la demande de transport ni le transport d'aucune autre marchandise dangereuse tant qu'il est ainsi marqué.

7.2.7 Installation retardée

Lorsqu'un dispositif de décharge de pression est qualifié moins de six mois après son installation sur le wagon-citerne et qu'il est protégé contre la détérioration pendant cette période, la date de qualification du dispositif de décharge de pression marquée sur le wagon-

citerne doit être la date d'installation du dispositif sur le wagon-citerne ou sa date de qualification.

7.3 Plaques d'identification

7.3.1 Solution de rechange aux marquages permanents

Comme solution de rechange aux marquages permanents exigés par une spécification de wagon-citerne, y compris les alinéas 8.3.20, 8.4.21 et 8.6.22, un wagon-citerne peut être équipé de plaques d'identification de citerne conformes aux sous-alinéas 7.3.1.1 à 7.3.1.3. Les wagons-citernes fabriqués après l'entrée en vigueur de la présente norme doivent se conformer aux sous-alinéas 7.3.1.1 à 7.3.1.3.

7.3.1.1 Le fabricant de citernes doit installer deux plaques d'identification permanentes identiques situées sur les deux surfaces intérieures des traverses de pivot du wagon-citerne. L'une des plaques d'identification doit être installée sur le côté droit (AD) du wagon-citerne et l'autre à l'arrière du côté gauche (BG) des âmes des traverses de pivot de façon à ce que chaque plaque puisse facilement être inspectée. Les plaques doivent avoir une épaisseur d'au moins 3/32 po et être fabriquées d'un métal résistant à la corrosion. Lorsque la chemise de la citerne (plaque de protection) recouvre les âmes des traverses de pivot et les plaques d'identification, des plaques d'identification additionnelles doivent être installées à un endroit visible sur les coins AD et BG de la citerne.

7.3.1.2 Chaque plaque doit être estampée, inscrite en relief ou marquée d'une autre façon à l'aide d'une méthode aussi durable et doit afficher l'information suivante au moyen de lettres de 3/16 po de haut (on peut utiliser des abréviations entre parenthèses), et la référence au formulaire de l'AAR correspond aux dispositions applicables de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* :

a. *Fabricant de la citerne (Tank MFG):* Nom au complet du constructeur de la voiture, tel que l'indique le certificat de construction (formulaire 4-2 de l'AAR).

b. Numéro de série de la citerne attribué par le fabricant (SERIAL NO) : Pour la voiture en question.

c. *Numéro de l'AAR (AAR NO):* Le numéro de l'AAR qui se trouve à la ligne 3 du formulaire 4-2 de l'AAR.

d. *Spécification de la citerne (SPECIFICATION)* : La spécification selon laquelle la citerne a été construite (se trouve à la ligne 7 du formulaire 4-2 de l'AAR).

e. *Matériau de la coque/de la tête de la citerne (SHELL MATL/HEAD MATL)* : La spécification de l'ASTM et de l'AAR en ce qui a trait au matériau qui a servi à la construction de la coque et des têtes de la citerne; voir lignes 15 et 16 du formulaire 4-2 de l'AAR. Pour les classes 113, 115, AAR-204W et AAR-206W, on doit énoncer les matériaux qui ont servi à la construction de la paroi extérieure et des têtes de la citerne. Il ne faut indiquer que l'alliage (p. ex. 5154) pour les citernes en aluminium et le type (p. ex. 304 l ou 316 l) pour les citernes en acier inoxydable.

f. *Matériau calorifuge (INSULATION MATL)* : Les noms génériques de la première et de la deuxième couches de toute protection thermique ou de tout matériau calorifuge utilisé.

g. Épaisseur du calorifugeage (INSULATION THICKNESS) : En pouces.

h. Type de *châssis inférieur ou de longrine centrale courte (UF/SS DESIGN)* : La conception qui se trouve à la ligne 32 du formulaire 4-2 de l'AAR.

i. *Date de fabrication (DATE OF MFR)* : Le mois et l'année de fabrication de la citerne. Si la date de fabrication du châssis inférieur diffère de celle de la citerne, il faut indiquer les deux dates.

7.3.1.3 Lorsqu'une modification à la citerne change toute information inscrite au sous-alinéa 7.3.1.2, le propriétaire de la voiture ou l'installation pour wagons-citernes qui apporte la modification doit installer une plaque d'identification variable additionnelle sur la citerne conformément au sous-alinéa 7.3.1.1 indiquant l'information suivante :

a. *Numéro de l'AAR (AAR NO)* : Le numéro de l'AAR qui se trouve à la ligne 3 du formulaire 4-2 de l'AAR pour indiquer la transformation ou la conversion effectuée.

b. Tous les éléments du sous-alinéa 7.3.1.2 qui ont été modifiés, suivis du mois et de l'année de la modification.

7.4 Marquages des qualifications et des conversions

7.4.1 Date de qualification et date d'échéance

Lorsqu'un wagon-citerne satisfait aux critères de qualification exigés par les épreuves mentionnées au paragraphe 9.3, l'installation pour wagons-citernes doit marquer la date de la qualification et la date d'échéance sur le wagon-citerne conformément aux exigences énoncées à l'appendice C de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8 FABRICATION ET MODIFICATION DE WAGONS-CITERNES ET DE CONTENANTS D'UNE TONNE POUR LE TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES

8.1 Généralités

8.1.1 Objet

Les exigences énoncées aux paragraphes 8.1 et 8.2 sont de nature générale et s'appliquent en principes à tous les wagons-citernes et contenants d'une tonne utilisés au Canada pour la manutention, la demande de transport et le transport de marchandises dangereuses. Les exigences énoncées aux paragraphes 8.3. à 8.6 s'appliquent à la conception et à la fabrication de wagons-citernes et de contenants d'une tonne de spécification TC. Les exigences particulières pourraient avoir une portée plus large lorsqu'on fait référence à celles-ci dans d'autres articles de la présente norme.

8.1.2 Responsabilité du fabricant

Le fabricant d'un wagon-citerne ou d'un contenant d'une tonne a la responsabilité d'obtenir l'approbation du Comité ou du directeur, selon le cas, pour la conception et la fabrication du wagon-citerne ou du contenant d'une tonne et de s'assurer que le wagon-citerne ou le contenant d'une tonne est conforme à toutes les exigences pertinentes de la présente norme.

8.1.3 Responsabilité du propriétaire

Le propriétaire d'un wagon-citerne ou d'un contenant d'une tonne a la responsabilité d'obtenir l'approbation du Comité ou du directeur, selon le cas, pour la modification du wagon-citerne ou du contenant d'une tonne et de s'assurer que le wagon-citerne ou le contenant d'une tonne est conforme à toutes les exigences pertinentes de la présente norme.

8.1.4 Marquage et certification

Si le présent article exige qu'un wagon-citerne ou un contenant d'une tonne porte la marque d'une spécification TC, le fabricant du wagon-citerne ou du contenant d'une tonne a la responsabilité de s'assurer de la conformité à cette exigence de marquage.

8.2 Exigences techniques générales et exigences relatives aux systèmes de sécurité

8.2.1 Systèmes de chauffage intérieurs

8.2.1.1 Essai hydrostatique

La présence de systèmes de chauffage intérieurs est autorisée sur les citernes de wagons-citernes de classe 111 et 115. Chaque système de chauffage intérieur doit subir un essai hydrostatique à une pression d'au moins 13,8 bar (200 lb/po^2) au moment de la fabrication et supporter cette pression pendant 10 minutes sans montrer de signes de fuite ou d'affaiblissement.

8.2.2 Pression d'éclatement minimale

La pression d'éclatement minimale exigée d'une citerne de wagon-citerne de classe 111 ou 115 ou d'une citerne de wagon-citerne sous pression est la pression d'éclatement minimale correspondant à la pression d'essai de la citerne indiquée dans le tableau suivant :

Pression d'essai de la citerne (PE) bar (lb/po^2)	Pression d'éclatement minimale bar (lb/po^2)
4,14 (60)	16,6 (240)
6,90 (100)	34,5 (500)
PE ≥ 13,8 (200)	2,5 × PE

8.2.3 Protection pour le matériel de service

8.2.3.1 Raccords de remplissage ou de décharge
Si une spécification de wagon-citerne autorise la disposition des raccords de remplissage ou de décharge dans la coque inférieure, les raccords doivent être conçus, fabriqués et protégés conformément aux paragraphes E9.0 et E10.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.2.3.2 Enceinte protectrice
Un wagon-citerne de classe 105, 112, 114 ou 120 doit être doté d'une enceinte protectrice conforme à toutes les exigences suivantes :

a. Sous réserve de l'alinéa 8.3.23, une enceinte protectrice faite de matériaux coulés, forgés ou mécano-soudés doit être fixée au couvercle de trou d'homme au moyen d'au moins 20 goujons ou boulons de 19 mm (3/4 po) de diamètre nominal;

b. La résistance limite au cisaillement des goujons ou boulons servant à fixer l'enceinte protectrice au couvercle de trou d'homme doit être égale ou inférieure à 70 % de la résistance limite au cisaillement des goujons ou boulons fixant le couvercle de trou d'homme au manchon de trou d'homme;

c. L'enceinte protectrice doit avoir des parois latérales en acier d'une épaisseur égale ou supérieure à 19 mm (3/4 po) et doit être équipée d'un couvercle métallique d'une épaisseur égale ou supérieure à 6 mm (1/4 po) pouvant être fermé de façon sûre;

d. Le couvercle de l'enceinte protectrice doit être pourvu d'un dispositif de butée l'empêchant de venir heurter les raccords de chargement et de déchargement et être monté sur charnière; et

e. Les ouvertures dans la paroi de l'enceinte protectrice doivent être fermées par des bouchons vissés ou par d'autres fermetures.

8.2.4 Capacité du wagon-citerne

Un wagon-citerne fabriqué après le 30 novembre 1970 ne doit pas avoir une capacité supérieure à 130 582 l (34 500 gallons US) et les wagons-citernes existants ne doivent pas être modifiés de manière à dépasser cette capacité.

8.2.5 Attelage à retenue verticale

8.2.5.1 Norme de performance
Chaque wagon-citerne doit être équipé d'attelages capables de supporter, sans se désengager ni subir de défaillance de ses matériaux, des charges verticales d'au moins 90 718 kg (200 000 lb) appliquées vers le haut et vers le bas, combinées à des charges de

compression de 907 kg (2000 lb), lorsqu'ils sont attachés à des véhicules ferroviaires qui soient équipés ou non d'attelages offrant cette capacité de retenue verticale.

8.2.5.2 Essai de vérification
Sous réserve du sous-alinéa 8.2.5.4, la conformité aux exigences du sous-alinéa 8.2.5.1 doit être vérifiée par un essai d'un prototype représentatif des attelages à retenue verticale conformément au sous-alinéa 8.2.5.3.

8.2.5.3 Essai des attelages à retenue verticale
Un attelage à retenue verticale doit être mis à l'essai dans les conditions suivantes :

a. l'attelage d'essai doit être mis à l'essai avec un autre attelage ou un attelage simulé ne résistant à la force verticale que par frottement à l'interface d'accouplement ou offrant les capacités décrites au sous-alinéa 8.2.5.1.

b. l'appareillage d'essai doit permettre de simuler la performance verticale de l'attelage à l'interface d'accouplement et ne doit pas empêcher la défaillance de l'attelage ni autrement entraver une défaillance par suite de l'application des forces; et

c. l'essai doit être effectué comme suit :

   i. une charge verticale d'au moins 90 718 kg (200 000 lb) doit être appliquée vers le bas et de façon continue pendant au moins 5 minutes sur la tête de l'attelage d'essai simultanément avec l'application d'une charge de compression nominale d'un attelage horizontal de 907 kg (2000 lb);

   ii. le mode opératoire décrit à la sous-division 8.2.5.3.c.i doit être répété avec une charge verticale égale ou supérieure à 90 718 kg (200 000 lb) appliquée vers le haut; et

   iii. pour chaque combinaison de charges prescrite aux deux sous-divisions précédentes, au moins trois essais satisfaisants consécutifs doivent être effectués. L'attelage satisfait aux critères d'essai lorsque les charges exigées dans la présente disposition ne provoquent pas un désengagement vertical ni une défaillance des matériaux.

8.2.5.4 Attelages autorisés
Les attelages suivants sont réputés satisfaire aux critères d'essai énoncés au sous-alinéa 8.2.5.2 :

a. les attelages à double plateau de type E désignés par les numéros de catalogue suivants de l'AAR : SE60CHT, SE60CC, SE60CHTE, SE60CE, SE60DC, SE60DE, SE67CC, SE67CE, SE67BHT, SE67BC, SE67BHTE, SE67BE, SE68BHT, SE68BC, SE68BHTE, SE68BE, SE69AHTE et SE69AE; et

b. les attelages à double plateau de type F désignés par les numéros de catalogue suivants de l'AAR : SF70CHT, SF70CC, SF70CHTE, SF70CE, SF73AC, SF73AE, SF73AHT, SF73AHTE, SF79CHT, SF79CC, SF79CHTE et SF79CE.

8.2.6 Dispositifs de décharge de pression

8.2.6.1 Exigences de rendement
À l'exception des contenants d'une tonne et des wagons-citernes de classe 113 et AAR 204W, les citernes de wagons-citernes doivent être équipées d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression ayant une capacité d'évacuation suffisante pour que la pression accumulée dans la citerne de wagon-citerne, dans les conditions d'incendie énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* ne dépasse pas la pression nominale de déclenchement du dispositif de décharge de pression.

8.2.6.2 Matériau
Le dispositif de décharge de pression doit être fait d'un matériau compatible avec les marchandises dangereuses.

8.2.6.3 Tarage des dispositifs de décharge de pression avec refermeture
Un dispositif de décharge de pression avec refermeture doit avoir une pression de début de décharge :

a. égale ou supérieure à la PF;

b. égale ou inférieure à 33 % de la pression d'éclatement minimale de la citerne du wagon-citerne; et

c. égale ou supérieure à 517 kPa (75 lb/po^2).

8.2.6.4 Débit nominal
La capacité d'évacuation et le débit des dispositifs de décharge de pression doivent être conformes aux exigences suivantes :

a. chaque dispositif de décharge de pression avec ou sans refermeture doit être conforme aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

b. le fabricant d'un dispositif de décharge de pression avec ou sans refermeture doit vérifier la conformité de tout dispositif de décharge de pression à l'exigence de l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* en mettant à l'essai un prototype représentatif de la conception de chaque dispositif de décharge de pression; et

c. la pression nominale de déclenchement doit être :

   i. pour les citernes de wagon-citerne ayant une pression d'éclatement minimale supérieure à 34,5 bar (500 lb/po^2), 110 % de la pression de début de décharge; et

   ii. pour les citernes de wagon-citerne ayant une pression d'éclatement minimale égale ou inférieure à 34,5 bar (500 lb/po^2), au moins 110 % et au plus 130 % de la pression de début de décharge.

8.2.6.5 Tolérances

Les dispositifs de décharge de pression avec refermeture doivent être conformes aux exigences suivantes :

a. la tolérance pour la pression de début de décharge est de ±21 kPa (±3 lb/po^2) pour les dispositifs ayant une pression nominale de début de décharge égale ou inférieure à 690 kPa (100 lb/po^2) et de ±3 % pour les dispositifs ayant une pression nominale de début de décharge supérieure à 690 kPa (100 lb/po^2); et

b. la pression d'étanchéité aux vapeurs doit être égale ou supérieure à 80 % de la pression de début de décharge.

8.2.6.6 Dispositif de décharge de pression sans refermeture
Un dispositif de décharge de pression sans refermeture doit :

a. comprendre un disque frangible conçu pour se rompre à 33 % de la pression d'éclatement de la citerne d'un wagon-citerne;

b. être doté d'un canal d'approche et d'un canal de décharge qui ne réduisent pas la capacité d'évacuation du dispositif de décharge de pression au-dessous de sa valeur minimale;

c. être conçu pour éviter que l'on puisse l'interchanger avec d'autres accessoires installés sur le wagon-citerne;

d. avoir une structure qui enceint et retient le disque frangible en place afin d'éviter, lorsqu'il est bien installé, toute distorsion et tout dommage au disque frangible; et

e. être doté d'un couvercle, conçu pour diriger vers le bas toute évacuation de marchandises dangereuses, ainsi que d'un moyen empêchant tout positionnement inapproprié.

8.2.6.7 Disque frangible
Un disque frangible doit :

a. être compatible avec les marchandises dangereuses;

b. être fabriqué conformément aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

b. ne pas contenir d'ouverture; et

c. avoir une pression d'éclatement se situant entre +0 et -15 % de la pression d'éclatement indiquée sur le disque.

8.2.6.8 Dispositifs de décharge de pression combinés

a. Si un dispositif de décharge de pression sans refermeture est utilisé en série avec un dispositif de décharge de pression avec refermeture, le dispositif de décharge de pression avec refermeture doit être situé en aval du dispositif de décharge de pression sans refermeture;

b. Si un dispositif à goupille de rupture est utilisé en combinaison avec un dispositif de décharge de pression avec refermeture, le dispositif à goupille de rupture doit être conçu pour se rompre à une pression précisée au sous-alinéa 8.2.6.3, et le dispositif de décharge de pression avec refermeture doit être réglé pour se déclencher à au plus 95 % de cette pression;

c. Si un disque frangible est utilisé en combinaison avec un dispositif de décharge de pression avec refermeture :

   i. le disque frangible doit être conçu pour se rompre à la pression énoncée au sous-alinéa 8.2.6.3;

   ii. le dispositif de décharge de pression avec refermeture doit être réglé pour déclencher la décharge à une pression d'au plus 95 % de la pression précisée au sous-alinéa 8.2.6.3; et

   iii. un robinet à pointeau, un robinet d'essai ou un indicateur témoin doit être installé pour détecter toute accumulation de pression entre le disque frangible et le dispositif de décharge de pression avec refermeture; et

   iv. la pression d'étanchéité aux vapeurs et la tolérance de la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression avec refermeture doivent être basées sur le tarage de ce dispositif.

8.2.6.9 Emplacement des dispositifs de décharge de pression
Un dispositif de décharge de pression doit communiquer avec l'espace vapeur au-dessus des marchandises dangereuses et être situé aussi près que possible de l'axe longitudinal et du centre de la citerne.

8.2.6.10 Marquage des dispositifs de décharge de pression
Le dispositif de décharge de pression doit être marqué de façon permanente conformément aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.2.7 Systèmes de protection thermique

8.2.7.1 Norme de performance
Si un système de protection thermique est exigé par la présente norme, il doit être capable d'empêcher tout rejet des marchandises dangereuses hors d'un wagon-citerne rempli à sa limite de chargement autorisée, à l'exception de tout rejet par le dispositif de décharge de pression, lorsque soumis à :

a. un feu en nappe pendant 100 minutes; et

b. une flamme de chalumeau pendant 30 minutes.

8.2.7.2 Survivabilité et analyse thermique du système
La conformité aux exigences énoncées au sous-alinéa 8.2.7.1 doit être vérifiée premièrement par un essai de survivabilité du système conforme à l'appendice D, puis être vérifiée par une analyse du comportement du wagon-citerne et des marchandises dangereuses lorsque soumis aux conditions de feu énoncées au sous-alinéa 8.2.7.1. Une telle analyse doit tenir compte des paramètres suivants qui agissent en combinaison :

a. les effets du feu sur les discontinuités de la citerne, les enceintes protectrices, les châssis, les chemises métalliques, le calorifugeage et la protection thermique ainsi que le flux thermique à travers ces éléments;

b. la position verticale et une position de renversement de 120 ° autour de l'axe longitudinal du wagon-citerne;

c. un feu en nappe qui enveloppe complètement le wagon-citerne et dont les températures sont égales ou supérieures à 815,5 °C (1500 °F) et un feu de chalumeau dont la température est égale ou supérieure à 1204,4 °C (2200 °F);

d. une émissivité égale ou supérieure à 0,9 de la surface externe de la citerne;

e. un coefficient de décharge du dispositif de décharge de pression de 0,8, pour les vapeurs, et de 0,6, pour les liquides, ou d'autres valeurs avec données d'essais réels à l'appui;

f. les caractéristiques de transfert de chaleur de la protection thermique ou du calorifuge en fonction de la température, selon les données d'essais réels;

g. les marchandises dangereuses qui sont à la température initiale de 46 °C (115 °F) ou à la température inférieure la plus élevée à laquelle les marchandises dangereuses peuvent exister à l'état liquide dans la citerne.

h. le volume maximal de remplissage spécifié pour les marchandises dangereuses, en excluant toute limite de remplissage modifiée qui s'applique durant l'hiver; et

i. la composition et les propriétés thermiques des marchandises dangereuses.

8.2.7.3 Conservation des dossiers
Un dossier complet de chaque analyse doit être monté et conservé par le propriétaire du wagon-citerne.

8.2.8 Systèmes de résistance à la perforation des têtes de citerne

8.2.8.1 Norme de performance

Si un système de résistance à la perforation des têtes de citerne est précisé, il doit être en mesure de soutenir le choc attelage-tête énoncé à l'appendice C, à une vitesse relative de wagon-citerne de 29 km/h (18 mi/h) sans la moindre fuite de marchandises dangereuses lorsque :

a. la masse du wagon de choc est égale ou supérieure à 119 295 kg (263 000 lb);

b. le wagon-citerne soumis au choc est attelé à un ou à plusieurs wagons d'appui stationnaires dont la masse totalise au moins 217 724 kg (480 000 lb) et que le frein à main est mis sur le dernier wagon d'appui; et

c. la pression interne du wagon-citerne soumis au choc est égale ou supérieure à 6,9 bar (100 lb/po^2).

8.2.8.2 Vérification

La conformité aux exigences du sous-alinéa 8.2.8.1 doit être vérifiée par des essais en vraie grandeur conformément à l'appendice C ou, comme solution de remplacement, la conformité aux exigences du sous-alinéa 8.2.8.1 est réputée être assurée par l'installation d'un blindage de protection de tête complète ou d'une chemise de tête complète à chaque extrémité du wagon-citerne conformément à toutes les exigences suivantes :

a. le blindage ou la chemise est d'épaisseur égale ou supérieure à 12,7 mm (0,5 po), épouse la forme de la tête de citerne et est fabriqué en acier dont la résistance à la traction minimale spécifiée est égale ou supérieure à 380 MPa (55 000 lb/po^2);

b. la conception et les exigences d'essai du blindage ou de la chemise doivent être conformes aux exigences d'essai de choc énoncées au paragraphe 5.3 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*; et

c. la qualité d'exécution du blindage ou de la chemise doit être conforme aux exigences énoncées au chapitre 5 de la publication de l'AAR intitulée *Design, Fabrication, and Construction of Freight Cars*.

8.2.8.3 Dérogation
À moins d'indication contraire dans la présente norme, il est permis de déroger aux exigences de l'alinéa 8.2.8 requérant un système de résistance à la perforation des têtes de citerne dans le cas d'un wagon-citerne de classe 105 dont la pression d'essai de citerne est égale ou supérieure à 34,5 bar (500 lb/po^2).

8.3 EXIGENCES GÉNÉRALES RELATIVES AUX CITERNES DE WAGONS-CITERNES TC 111 ET DE WAGONS-CITERNES TC SOUS PRESSION

8.3.1 Généralités
Une citerne de wagon-citerne de spécification TC 111 ou de wagon-citerne TC sous pression doit être conforme aux exigences du présent article, sauf dispositions contraires prévues dans la spécification particulière.

8.3.2 Citernes de wagon-citerne sous pression

Une citerne de wagon-citerne sous pression doit :

a. être soudée par fusion et avoir des têtes bombées vers l'extérieur;

b. avoir une section transversale circulaire;

c. avoir sur le dessus un manchon de trou d'homme;

d. avoir un couvercle de trou d'homme à l'endroit où tous les éléments de robinetterie et tous les dispositifs d'échantillonnage et de mesure nécessaires sont montés;

e. avoir une enceinte protectrice conformément au sous-alinéa 8.2.3.2;

f. être exempte de toute autre ouverture dans la citerne;

g. être équipées d'une coque et de têtes en acier au carbone; les têtes doivent être normalisées après façonnage, à moins d'approbation contraire particulière par le Comité.

8.3.3 Citernes de wagon-citerne de spécification TC 111

Une citerne de wagon-citerne de spécification TC 111 doit :

a. être soudée par fusion et avoir des têtes bombées vers l'extérieur;

b. avoir une section transversale circulaire;

c. avoir au moins un trou d'homme.

8.3.4 Soudage

Les soudeurs et les méthodes de soudage doivent respecter les exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.5 Plaque métallique

8.3.5.1.1 La tôle d'acier au carbone et faiblement allié utilisée doit être conforme à l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.5.2 Tôle en alliage d'aluminium :

a. les alliages doivent avoir subi l'une des trempes suivantes : 0, H112 ou H32, sauf pour l'alliage 5083 qui doit obligatoirement avoir subi la trempe 0;

b. le métal d'apport de soudure se conformant au type Unified Numbering System UNS A95556 ne doit pas être utilisé;

c. la tôle doit être conforme à l'une des spécifications et à la résistance à la traction minimale correspondante énoncées dans le tableau suivant :

Spécification	Résistance à la traction minimale MPa (lb/po^2)
ASTM B209M ou B209, alliage 5052	170 (25 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5083	265 (38 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5086	240 (35 000)

Spécification	Résistance à la traction minimale MPa (lb/po^2)
ASTM B209M ou B209, alliage 5154	205 (30 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5254	205 (30 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5454	215 (31 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5652	170 (25 000)

8.3.5.3 Tôle d'acier fortement allié :

a. la tôle doit être conforme à l'une des spécifications et à la résistance à la traction minimale correspondante énoncées dans le tableau suivant :

Spécification	Résistance à la traction minimale MPa (lb/po^2)
ASTM A240/A240M, type 304L	485 (70 000)
ASTM A240/A240M, type 316L	485 (70 000)

b. la tôle doit être testée conformément à la procédure décrite pour le matériau de la tôle et, après un traitement de sensibilisation, elle doit montrer pendant le test une vitesse de corrosion inférieure à la valeur correspondante indiquée dans le tableau des méthodes d'essai et des vitesses de corrosion maximales :

Méthodes d'essai et vitesses de corrosion maximales

ASTM A262 Méthode d'essai	Matériau	Vitesse de corrosion mm (po) par mois
Méthode B	Types 304L et 316L	0,1016 (0,0040)
Méthode C	Type 304L	0,0508 (0,0020)

8.3.6 Épaisseur minimale

8.3.6.1 Après façonnage de la coque et des têtes ellipsoïdes ayant un rapport de 2:1 de la citerne, l'épaisseur minimale, en millimètres (pouces), doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

a. l'épaisseur minimale de tôle énoncée à l'alinéa 8.3.22 ou 8.3.24;

b. l'épaisseur de la plaque, obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{Pd}{2SE}$$

où :

t = épaisseur minimale de tôle, en mm (po), après façonnage

P = pression d'éclatement minimale, en bar (lb/po)

d = diamètre intérieur, en cm (po)

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po^2), comme énoncé à l'alinéa 8.3.5

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les soudures radiographiées à 100 %, où E = 1,0

8.3.6.2 Si l'on utilise un matériau de revêtement ayant une résistance à la traction minimale égale ou supérieure à celle de la tôle de base, le revêtement doit être considéré comme faisant partie intégrante de la tôle de base pour la détermination de l'épaisseur. Toutefois, si l'on utilise un matériau de revêtement ayant une résistance à la traction inférieure à celle de la tôle de base, c'est cette dernière seule qui doit satisfaire à l'exigence d'épaisseur.

8.3.7 Têtes de citerne

8.3.7.1 Les têtes externes de citerne doivent avoir la forme d'un ellipsoïde de révolution dont le grand axe est égal au diamètre de la coque et dont le petit axe est égal à la moitié du grand axe.

8.3.7.2 Les têtes internes de citerne sur une citerne de wagon-citerne à compartiments de spécification 111 doivent être soit de forme ellipsoïde, selon un rapport de 2:1, ou bombées avec rebord, et leur épaisseur doit être conforme à l'alinéa 8.3.6. Une tête interne bombée avec rebord doit avoir :

a. un grand axe intérieur égal ou inférieur à 3 m (10 pi); et

b. un rayon de carre intérieur égal ou supérieur à :

i. 9,5 cm (3¾ po) pour les citernes en nickel, en acier allié ou en acier non allié; et

ii. 12,7 cm (5 po) pour les citernes en alliage d'aluminium.

8.3.7.3 Sous réserve du sous-aliéna 8.3.7.4, chaque tête de citerne faite d'acier qui doit être d'un « grain fin » selon la spécification de matériau et qui est façonnée à chaud à une température égale ou supérieure à 926,7 °C (1 700 °F) doit être normalisée après façonnage par chauffage de l'acier à une température comprise entre 843,3 °C et 926,7 °C (1 550 °F et 1 700 °F), en maintenant la température à l'intérieur de cette fourchette pendant le plus élevé entre 30 minutes et au moins 1 heure pour chaque 25 mm (1 po) d'épaisseur et par refroidissement à l'air.

8.3.7.4 Lorsque la spécification du matériau exige un traitement de trempe et revenu, il faut appliquer le traitement qui y est prescrit plutôt que les mesures énoncées au sous-alinéa 8.3.7.3.

8.3.8 Citernes de wagon-citerne de spécification 111 à compartiments

8.3.8.1 Si une citerne est divisée en compartiments par l'insertion de têtes internes,

a. les têtes internes doivent être insérées conformément aux exigences énoncées au paragraphe E7.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, et doivent être conformes aux exigences de l'alinéa 8.3.24;

b. il doit y avoir au moins un orifice de vidange taraudé, le plus bas possible, dans les espaces vides entre les têtes de compartiment, et un orifice taraudé au haut de la citerne; ces orifices taraudés doivent être à filetage NPT et avoir au moins ¾ po et au plus 1½ po de diamètre; et

c. les orifices du haut et du bas doivent être fermés par un bouchon mâle plein à filetage NPT.

8.3.8.2 Lorsque chacun des compartiments d'une citerne compartimentée est fabriqué comme une citerne distincte,

a. les différentes citernes doivent être réunies par un cylindre en tôle ayant une épaisseur égale ou supérieure à celle requise pour la coque de la citerne;

b. le cylindre doit :

i. être appliqué sur la partie extérieure des rebords des têtes de citerne;

ii. être ajusté sur la partie plane de l'extérieur des rebords des têtes de la citerne à compartiments;

iii. être en contact avec le rebord de tête sur une distance d'au moins deux fois l'épaisseur de tôle ou d'au moins 25 mm (1 po), si cette dernière valeur est supérieure; et

iv. être joint au rebord de tête par une soudure d'angle pleine;

c. la distance entre le joint de tête et le cylindre doit être égale ou supérieure à 38 mm (1½ po) ou à trois fois l'épaisseur de tôle, si cette dernière valeur est supérieure;

d. les volumes constitués par l'espace entre des têtes de citernes jointes ensemble pour former une citerne à compartiments doivent être équipés d'au moins un orifice de vidange taraudé, le plus bas possible, et d'un orifice taraudé au haut de la citerne; ces orifices taraudés doivent être à filetage NPT et avoir au moins ¾ po et au plus 1½ po de diamètre; et

e. les orifices du haut et du bas doivent être fermés par un bouchon mâle plein à filetage NPT.

8.3.9 Accessoires

8.3.9.1 Une citerne fabriquée après novembre 1971 doit avoir des plaques de renfort entre les supports extérieurs et la citerne si les soudures des accessoires ont une longueur égale ou supérieure à 150 mm linéaires (6 po linéaires) de cordon de 6 mm (¼ po) d'une soudure équivalente par support ou patte de support. Les plaques de renfort ne sont pas requises pour les accessoires suivants :

a. les accessoires minces, tels que les serpentins de chauffage extérieurs et les gouttières;

b. les patins coulés de déchargement par le bas attachés aux citernes sur une grande surface;

c. les accessoires faisant toute la circonférence, tels que les anneaux d'attache de la citerne à compartiments et les anneaux raidisseurs de la citerne, toujours attachés aux citernes; ou

d. les plaques de renfort ou les barres d'armature du bas de la citerne et les accessoires qui y sont soudés.

8.3.9.2 Sans égard à la date de fabrication de la citerne, des plaques de renfort sont requises pour :

a. tout dispositif de support du matériel de freinage pneumatique;

b. tout autre support ou accessoire, peu importe la longueur de soudure, si le support ou l'accessoire peut causer des dommages attribuables à la fatigue, à la surtension, à la constriction ou à la perforation en cas d'accident.

8.3.9.3 Les plaques de renfort doivent :

a. être d'une épaisseur égale ou supérieure à 6 mm (¼ po);
b. ne pas dépasser de plus de 15 % l'épaisseur de la coque de la citerne sur laquelle elles sont soudées;
c. avoir tous leurs coins arrondis à un rayon égal ou supérieur à 25 mm (1 po);
d. être fixées à la citerne par des soudures d'angle, sous réserve des dispositions relatives la mise à l'air libre; et
e. avoir une soudure d'angle de la patte unissant les plaques de renfort à la citerne, dont la taille ne dépasse pas l'épaisseur de la coque de la citerne.

8.3.9.4 La distance entre un support et le rebord de la plaque de renfort à laquelle il est attaché doit être au moins trois fois l'épaisseur de la plaque.

8.3.9.5 La résistance limite au cisaillement des soudures joignant les supports aux plaques de renfort ne doit pas dépasser 85 % de celle des soudures unissant les plaques de renfort à la citerne.

8.3.10 Dispositifs de déchargement par le bas

8.3.10.1 Le dispositif de déchargement par le bas ne doit pas dépasser de la coque de la citerne plus que la longueur autorisée à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.10.2 Chaque réducteur, chaque fermeture et chaque accessoire du dispositif de déchargement par le bas doivent être retenus par une chaîne d'au moins 10 mm ($^3/_8$ po) ou par un lien équivalent, sauf les bouchons de fermeture du dispositif, pour lesquels une chaîne de 7 mm (¼ po) peut être utilisée.

8.3.10.3 Si la fermeture du dispositif de déchargement par le bas est du type combiné à bouchon femelle et robinet, le raccord du tuyau au robinet doit être fermé par un bouchon mâle, un bouchon femelle ou un dispositif de raccord rapide.

8.3.10.4 Les dispositifs de déchargement par le bas ne devraient comprendre que le robinet, le réducteur et les fermetures qui sont nécessaires pour raccorder l'équipement de déchargement.

8.3.10.5 Chaque dispositif de déchargement par le bas doit être équipé d'une fermeture étanche aux liquides à son extrémité inférieure.

8.3.10.6 Sur les wagons-citernes qui ont des longrines centrales continues, un robinet à tournant sphérique peut être soudé sur le fond de la citerne, à l'extérieur, ou être monté sur un coussinet ou manchon fixé sur le fond de la citerne, à l'extérieur, au moyen d'un assemblage à rainure et languette ou d'un assemblage mâle-femelle. La rainure de rupture ou son équivalent ne doit pas se prolonger sous le rebord inférieur de la longrine centrale.

8.3.10.7 Sur les wagons-citernes sans longrines centrales continues, un robinet à tournant sphérique peut être soudé sur le fond de la citerne, à l'extérieur, ou être monté sur un coussinet ou manchon au moyen d'un assemblage à rainure et languette ou d'un assemblage mâle-femelle. Le coussinet ou manchon doit être fixé sur le fond de la citerne à l'extérieur.

8.3.10.8 Le coussinet ou manchon mentionné aux sous alinéas 8.3.10.6 et 8.3.10.7 doit avoir au plus 64 mm (2½ po) d'épaisseur, mesurée sur l'axe longitudinal de la citerne.

8.3.10.9 Le mécanisme de commande du robinet doit avoir un dispositif permettant de verrouiller le robinet en position fermée pendant le transport.

8.3.10.10 Pour permettre le raccordement des conduites de déchargement, le fond de la partie principale de la buse de déchargement ou du corps des robinets extérieurs, ou de tout accessoire fixé à ces dispositifs, doit être muni :

a. d'un dispositif de fermeture avec brides boulonnées incluant un bouchon mâle pour tuyau d'au moins 1 po (filetage NPT) ou incluant un robinet auxiliaire avec une fermeture filetée;

b. d'un dispositif de fermeture à bouchon femelle vissé incluant un bouchon mâle pour tuyau d'au moins 1 po (filetage NPT) ou incluant un robinet auxiliaire avec une fermeture filetée;

c. d'un dispositif à raccord rapide équipé d'une fermeture à bouchon mâle d'au moins 1 po (filetage NPT) ou équipé d'une fermeture à bouchon femelle vissé avec un bouchon mâle d'au moins 1 po (filetage NPT). Un robinet d'essai auxiliaire d'au moins 1 po avec fermeture filetée peut remplacer le bouchon mâle pour tuyau de 1 po (filetage NPT). Si la fermeture à bouchon femelle n'a pas de bouchon mâle ni de robinet d'essai auxiliaire intégré, un bouchon mâle vissé d'au moins 1 po (filetage NPT) doit être installé dans le manchon de sortie au-dessus de la fermeture;

d. un dispositif à raccord rapide à deux éléments équipé d'un capuchon anti-poussière à brides doit comporter un robinet auxiliaire sur canalisation, soit intégré au dispositif à raccord rapide, soit monté entre le robinet primaire de déchargement par le bas et le dispositif à raccord rapide. Le capuchon anti-poussière du dispositif à raccord rapide ou le manchon de sortie doit être équipé d'une fermeture d'au moins 1 po (filetage NPT).

8.3.10.11 Si la buse de déchargement fait saillie de 152 mm (6 po) ou plus hors de la coque de la citerne, elle doit être conforme aux exigences suivantes :

a. une rainure de rupture en V doit y être taillée (et non formée au moment du coulage de la pièce), dans la partie supérieure, à un endroit situé immédiatement sous la partie la plus basse du robinet, assez profondément pour que l'épaisseur de paroi de la buse à la base du V ne dépasse pas 6 mm (¼ po);

b. si la buse de déchargement, dans le cas des robinets intérieurs, ou les corps de robinet, dans le cas des robinets extérieurs, sont munis d'une chemise de vapeur, la rainure de rupture ou son équivalent doit alors se trouver sous la chambre à vapeurs mais plus haut que le dessous des longrines centrales sur les wagons citernes munis de longrines centrales continues;

c. si la buse de déchargement n'est pas d'une seule pièce ou qu'il y a des robinets extérieurs, il faut prévoir un dispositif équivalent pour remplacer la rainure de rupture;

d. sur les wagons sans longrines centrales continues, la rainure de rupture ou son équivalent ne doit pas être à plus de 381 mm (15 po) sous la chemise extérieure;

e. sur les wagons citernes avec longrines centrales continues, la rainure de rupture ou son équivalent doit être plus haut que le dessous des longrines centrales.

8.3.10.12 L'épaisseur de la bride sur la buse de déchargement, ou du corps de robinet dans le cas des robinets extérieurs, doit être suffisante pour empêcher :

a. que le robinet et son siège ne soient déformés par une modification de la forme de la coque de la citerne causée par une dilatation des marchandises dangereuses ou par une dilatation produite par d'autres causes; et

b. qu'en cas de rupture accidentelle, la buse de déchargement ne se brise au-dessus de la rainure de rupture en V ou du dispositif équivalent.

8.3.10.13 Le robinet ne doit comporter aucune ailette ni tige qui fasse saillie sous la rainure de rupture en V ou son équivalent. Le robinet et son siège doivent, de plus, être faciles à atteindre ou à enlever, pour les réparations, y compris pour le meulage.

8.3.11 Dispositifs de rinçage par le bas

8.3.11.1 Le dispositif de rinçage par le bas ne doit pas dépasser la coque de la citerne plus que ce qui est autorisé à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.11.2 Si la buse de rinçage fait saillie de 152 mm (6 po) ou plus hors de la coque de la citerne, elle doit être conforme aux exigences suivantes :

a. une rainure de rupture en V doit y être taillée (et non formée au moment du coulage de la pièce), dans la partie supérieure, à un endroit situé immédiatement sous la partie la plus basse du bouchon mâle ou du siège de la fermeture intérieure, assez profondément pour que l'épaisseur de paroi de la buse à la base du V ne dépasse pas 6 mm (¼ po);

b. si la buse de rinçage n'est pas d'une seule pièce, il faut prévoir un dispositif équivalent pour remplacer la rainure de rupture;

c. l'épaisseur de la buse de rinçage doit être suffisante pour éviter, en cas de rupture accidentelle, que la buse de déchargement ne se brise au-dessus de la rainure de rupture en V ou du dispositif équivalent;

d. sur les wagons citernes sans longrines centrales continues, la rainure de rupture en V ou son équivalent ne doit pas être à plus de 381 mm (15 po) sous la coque de la citerne;

e. sur les wagons citernes avec longrines centrales continues, la rainure de rupture en V ou son équivalent doit être plus haut que le dessous des longrines centrales.

8.3.11.3 La fermeture de la buse de rinçage doit être munie d'un bouchon mâle plein de ¾ po (filetage NPT). Le bouchon doit être attaché à la buse par une chaîne d'au moins 7 mm (¼ po).

8.3.12 Manchons et couvercles de trou d'homme sur une citerne de wagon-citerne TC sous pression

8.3.12.1 Un manchon de trou d'homme doit être en acier laminé ou forgé, dans le cas d'une citerne en acier, ou en aluminium mécano-soudé, dans le cas d'une citerne en aluminium; son orifice d'accès doit avoir un diamètre intérieur égal ou supérieur à 457 mm (18 po) s'il est circulaire ou un petit diamètre d'au moins 356 mm (14 po) et un grand diamètre d'au moins 457 mm (18 po) s'il est oblong ou ovale. Le manchon doit être soudé à la citerne et son orifice doit être renforcé conformément aux exigences énoncées à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.12.2 Le couvercle de trou d'homme doit être fixé au manchon du trou d'homme par des boulons ou des goujons ne pénétrant pas à l'intérieur de la citerne.

8.3.13 Brides de trou d'homme, brides de dispositif de sécurité, brides de buse de déchargement par le bas, brides de buse de rinçage par le bas et autres accessoires et ouvertures sur une citerne de wagon-citerne de spécification 111

8.3.13.1 Les accessoires doivent être soudés par fusion à la citerne et renforcés conformément aux exigences énoncées à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.13.2 L'ouverture dans le trou d'homme doit avoir un diamètre égal ou supérieur à 406 mm (16 po); toutefois, les trous d'homme pourvus d'une doublure doivent avoir un diamètre égal ou supérieur à 457 mm (18 po) avant l'application de la doublure.

8.3.13.3 La bride de trou d'homme doit être en métal coulé, forgé ou mécano-soudé qui est soudable avec le métal dont est faite la coque de la citerne.

8.3.13.4 Les ouvertures pour les trous d'homme ou les autres éléments du matériel de service doivent être renforcées.

8.3.14 Traitement thermique après soudage

8.3.14.1 Une fois le soudage terminé, les citernes d'acier et tous les accessoires qui y sont soudés doivent subir un traitement thermique après soudage en une seule unité conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.14.2 Dans le cas des citernes en aluminium, le traitement thermique après soudage est interdit.

8.3.14.3 Les citernes et les accessoires soudés faits en acier fortement allié ne requièrent pas de traitement thermique après soudage.

8.3.15 Couvercles de trous d'homme sur une citerne de wagon-citerne de spécification 111

Les couvercles de trous d'homme doivent être conformes aux exigences énoncées au paragraphe 4.3 de l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.16 Robinetterie de mise à l'air libre, robinetterie de chargement et de déchargement et dispositifs de jaugeage, de mesure et d'échantillonnage sur une citerne de wagon-citerne TC sous pression

8.3.16.1 La robinetterie de mise à l'air libre et la robinetterie de chargement et de déchargement doivent être faites d'un métal compatible avec les marchandises dangereuses et doivent pouvoir supporter la pression d'essai de la citerne sans qu'il y ait de fuites.

8.3.16.2 La robinetterie de mise à l'air libre et la robinetterie de chargement et de déchargement doivent être directement boulonnées à leur siège, sur le couvercle du trou d'homme, sous réserve de l'alinéa 8.3.23.

8.3.16.3 Les orifices de la robinetterie de mise à l'air libre et de la robinetterie de chargement et de déchargement doivent être fermés par des bouchons mâles vissés ou par d'autres dispositifs de fermeture, qui doivent être attachés pour ne pas être perdus ou placés aux mauvais endroits.

8.3.16.4 Les tuyaux intérieurs de la robinetterie de chargement et de déchargement doivent être assujettis par des pièces d'ancrage.

8.3.16.5 Les dispositifs de jaugeage, les dispositifs d'échantillonnage et les puits thermométriques :

a. doivent être faits d'un métal compatible avec les marchandises dangereuses et pouvoir supporter la pression d'essai de la citerne sans qu'il y ait de fuites;

b. le tuyau intérieur du puits thermométrique doit être ancré de manière à éviter la rupture;

c. le puits thermométrique doit être fermé par un robinet fixé à proximité du couvercle de trou d'homme et fermé par un bouchon mâle vissé. D'autres dispositifs permettant de vérifier l'étanchéité du puits thermométrique sans avoir à complètement enlever la fermeture peuvent être utilisés.

8.3.16.6 Une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, soudée à la coque ou formée à même cette dernière, doit être conforme aux exigences suivantes :

a. les cuvettes d'égouttage ou à siphon doivent être faites d'un métal coulé, forgé ou mécano-soudé qui est soudable au métal dont est faite la coque de la citerne;

b. si la cuvette d'égouttage ou à siphon est formée à même le bas de la coque de la citerne, l'épaisseur de paroi dans la partie qui est ainsi modifiée doit être égale ou supérieure à celle exigée pour la coque;

c. dans le cas d'une partie d'une citerne à section transversale circulaire à laquelle est fixée une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, il n'est pas obligatoire de respecter les exigences relatives au faux rond du paragraphe 14.6 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

d. les parois de toute section d'une cuvette d'égouttage ou d'une cuvette à siphon qui ne fait pas partie d'un cylindre de révolution doivent être assez épaisses et assez renforcées pour que les contraintes causées par une pression interne dans les parois soient égales ou inférieures à la contrainte circonférentielle causée par la même

pression interne dans les parois d'une citerne à section transversale circulaire conçue conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 8.3.6. L'épaisseur de paroi de la cuvette d'égouttage doit être égale ou supérieure à celle énoncée à l'alinéa 8.3.22.

8.3.17 Dispositifs de jaugeage, dispositifs de chargement et de déchargement par le haut et dispositifs de mise à l'air libre et d'admission d'air pour une citerne de wagon-citerne de spécification 111

8.3.17.1 Chaque dispositif doit être conçu de façon qu'il ne puisse être permuté avec un autre élément du matériel de service.

8.3.17.2 Les tuyaux de déchargement doivent être solidement fixés à l'intérieur de la citerne.

8.3.17.3 Lorsque le dispositif est muni d'appareils de robinetterie ou d'autres accessoires pour le chargement ou le déchargement, chaque dispositif, y compris les appareils de robinetterie ou autres accessoires, doit être placé dans une enceinte protectrice.

8.3.17.4 Les enceintes protectrices ne sont pas obligatoires lorsqu'on se sert de robinets à tournant conique ou sphérique dont les manettes sont enlevées.

8.3.17.5 Les raccords de tuyau des appareils de robinetterie doivent pouvoir être fermés.

8.3.17.6 Il n'est pas nécessaire qu'il y ait une enceinte protectrice pour une soupape casse-vide.

8.3.17.7 Lorsqu'un wagon-citerne doté d'un couvercle de trou d'homme sur charnières est équipé d'une jauge interne fixe, il doit y avoir une jauge de creux visible par l'ouverture du trou d'homme.

8.3.17.8 S'il y a des dispositifs de chargement permettant de remplir la citerne alors que le couvercle est fermé, il peut aussi y avoir un tube jaugeur pour déterminer si le creux nécessaire est disponible. Ce tube doit être équipé d'un robinet de régulation d'au plus ¼ po (filetage NPT) installé à l'extérieur de la citerne, dans une enceinte protectrice.

8.3.17.9 D'autres dispositifs peuvent être utilisés au lieu de la jauge de creux ou du tube jaugeur mentionné au sous-alinéa 8.3.17.7 ou 8.3.17.8.

8.3.17.10 Une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, soudée à la coque ou formée à même cette dernière, doit être conforme aux exigences suivantes :

a. les cuvettes d'égouttage ou à siphon doivent être faites d'un métal coulé, forgé ou mécano-soudé qui est soudable au métal dont est faite la coque de la citerne;

b. si la cuvette d'égouttage ou à siphon est formée à même le bas de la coque de la citerne, l'épaisseur de paroi dans la partie qui est ainsi modifiée doit être égale ou supérieure à celle exigée pour la coque;

c. dans le cas d'une partie d'une citerne à section transversale circulaire à laquelle est fixée une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, il n'est pas obligatoire de respecter les exigences relatives au faux rond du paragraphe 14.6 de l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

d. les parois de toute section d'une cuvette d'égouttage ou d'une cuvette à siphon qui ne fait pas partie d'un cylindre de révolution doivent être assez épaisses et assez renforcées pour que les contraintes causées par une pression interne dans les parois soient égales ou inférieures à la contrainte circonférentielle causée par la même pression interne dans les parois d'une citerne à section transversale circulaire conçue

conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 8.3.6. L'épaisseur de paroi de la cuvette d'égouttage doit être égale ou supérieure à celle énoncée à l'alinéa 8.3.24.

8.3.17.11 Lorsque des dispositifs de chargement, de déchargement par le haut, de mise à l'air libre ou d'admission d'air sont installés en un endroit éloigné du trou d'homme et que leurs tuyaux sont à découvert :

a. des robinets d'arrêt doivent être installés directement sur les manchons ou sur les supports de renfort là où ils traversent la coque de la citerne; ces robinets d'arrêt doivent être placés dans des enceintes protectrices pouvant être scellées;

b. les tuyaux doivent comporter des rainures de rupture et des pièces d'ancrage appropriées;

c. les canalisations de liquide doivent être pourvues de soupapes de sûreté, au cas où une partie des marchandises dangereuses s'y trouverait bloquée; et

d. des dispositifs doivent permettre la fermeture des appareils de robinetterie en cours de transport.

8.3.17.12 Lorsqu'il faut une enceinte protectrice, son couvercle et ses parois doivent avoir une épaisseur d'au moins 3,0 mm (0,119 po).

8.3.18 Bouchons mâles pour ouvertures

8.3.18.1 Chaque bouchon mâle doit être plein, avoir un filetage NPT et être assez long pour pouvoir être vissé au moins six tours à l'intérieur des accessoires ou des citernes.

8.3.18.2 Chaque bouchon mâle qui est introduit par l'extérieur d'une tête de citerne de spécification 111A doit porter la lettre « S » d'une hauteur égale ou supérieure à 10 mm ($^3/_8$ po) estampée ou moulée lors du coulage, sur la surface extérieure du bouchon. La lettre « S » indique que le bouchon est plein *(solid)*.

8.3.19 Calorifuge

Les wagons-citernes de spécification 105, 111A100W3 et 120 doivent être calorifugés. Lorsque du calorifuge est requis, il doit être conforme à toutes les exigences suivantes :

a. la coque de la citerne, la tête de citerne et le manchon du trou d'homme doivent être calorifugés;

b. la couche de calorifuge doit être entièrement recouverte d'une chemise métallique d'une épaisseur égale ou supérieure à 3,0 mm (0,119 po) avec solins autour de toutes les ouvertures pour en assurer l'étanchéité;

c. la surface extérieure des citernes en acier au carbone et la surface intérieure des chemises en acier au carbone doivent être recouvertes d'un revêtement qui protège contre la corrosion;

d. si des dispositifs de chauffage extérieurs sont fixés à la citerne, l'épaisseur de calorifuge sur chaque élément chauffant peut être réduite à la moitié de ce qui est exigé pour la coque;

e. le calorifuge doit avoir une épaisseur suffisante pour que la conductance thermique globale à 15,6 °C (60 °F) soit égale ou inférieure à 1,533 kJ/h·m^2 °C (0,075 Btu/h·pi^2 °F).

8.3.20 Marquages permanents

Sous réserve du paragraphe 7.3, une citerne de wagon-citerne doit être conforme aux exigences de marquage suivantes :

8.3.20.1 Chaque citerne doit avoir des marques permanentes, y compris :

a. la spécification de la citerne du wagon-citerne;

b. le mois et l'année de l'essai initial de la citerne;

c. la marque d'identification du fabricant de la citerne;

d. la marque d'identification de l'assembleur du wagon-citerne, s'il est différent du fabricant de la citerne;

e. la spécification de matériau de la paroi de la citerne, y compris les spécifications de matériau distinctes pour la coque et pour les têtes si elles diffèrent, ainsi que la spécification de matériau de revêtement si la citerne a un revêtement interne.

8.3.20.2 Les marques permanentes doivent être estampées en lettres et chiffres de hauteur égale ou supérieure à 10 mm ($^3/_8$ po) dans le métal sur la surface extérieure, près du centre de chacune des deux têtes.

8.3.20.3 Dans le cas d'une citerne de wagon-citerne de spécification TC 111, le dernier chiffre du numéro de spécification peut être omis de la marque; par exemple une marque « TC 111A100W » pour un wagon-citerne de spécification 111A100W2. Voici un exemple des marques requises :

TC 105A100W
12-01
ABC
Assembler/Assembleur DEF
Head/Tête ASTM A 516-70
Shell/Coque TC128 B

Revêtement ASTM A 240-304 clad

8.3.21 Essai sous pression des citernes

8.3.21.1 Chaque citerne doit être mise à l'essai :

a. en remplissant complètement la citerne et le manchon du trou d'homme avec de l'eau ou un autre liquide de viscosité similaire, à une température égale ou inférieure à 37,8 °C (100 °F) pendant tout l'essai;

b. en appliquant une pression égale ou supérieure à la pression prescrite pour la citerne du wagon-citerne pendant au moins 10 minutes.

8.3.21.2 Les citernes doivent subir cet essai avant la pose du calorifuge.

8.3.21.3 Les citernes doivent subir cet essai avant l'application de la doublure ou du revêtement intérieur.

8.3.21.4 Toute réparation doit être effectuée conformément aux exigences énoncées à l'appendice R de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.3.21.5 Il n'est pas obligatoire que les dispositifs de chauffage extérieurs soient soumis à des essais.

8.3.21.6 Pour satisfaire aux critères de l'essai sous pression, la citerne ne doit montrer aucun signe de fuite ou de déformation pendant la période de 10 minutes.

8.3.22 Autres exigences pour les citernes de wagon-citerne de spécification TC sous pression

Les exigences des colonnes 2 à 7 du tableau suivant s'appliquent à la spécification correspondante indiquée dans la première colonne :

Exigences particulières						
Spécification TC	**Épaisseur minimale de tôle mm (po)**	**Pression d'essai de la citerne bar (lb/po²)**	**Épaisseur minimale du couvercle de trou d'homme mm (po)**	**Dispositif de déchargement par le bas**	**Dispositif de rinçage par le bas**	**Disposition particulière**
105A100ALW	15,9 (5/8)	6,9 (100)	63,5 (2½)	Non	Non	8.3.22.1
105A200ALW	15,9 (5/8)	13,8 (200)	63,5 (2½)	Non	Non	8.3.22.1
105A300ALW	15,9 (5/8)	20,7 (300)	66,7 (2 5/8)	Non	Non	8.3.22.1
105A100W	14,3 (9/16)	6,9 (100)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2
105A200W	14,3 (9/16)	13,8 (200)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2

Exigences particulières						
Spécification TC	**Épaisseur minimale de tôle mm (po)**	**Pression d'essai de la citerne bar (lb/po²)**	**Épaisseur minimale du couvercle de trou d'homme mm (po)**	**Dispositif de déchar-gement par le bas**	**Dispositif de rinçage par le bas**	**Disposition particulière**
105A300W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	20,7 (300)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3 8.3.22.4
105A400W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	27,6 (400)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3 8.3.22.4
105A500W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	34,5 (500)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3
105A600W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	41,4 (600)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3
112A200W	14,3 ($^{9}/_{16}$)	13,8 (200)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.5
112A340W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	23,4 (340)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3
112A400W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	27,6 (400)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3
112A500W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	34,5 (500)	57,2 (2¼)	Non	Non	8.3.22.2 8.3.22.3
114A340W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	23,4 (340)		Facultatif	Facultatif	8.3.22.2 8.3.22.3 8.3.22.6
114A400W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	27,6 (400)		Facultatif	Facultatif	8.3.22.2 8.3.22.3 8.3.22.6
120A200ALW	15,9 $^{5}/_{8}$	13,8 (200)	63,5 (2½)	Facultatif	Facultatif	8.3.22.1
120A100W	14,3 ($^{9}/_{16}$)	6,9 (100)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.22.2
120A200W	14,3 ($^{9}/_{16}$)	13,8 (200)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.22.2
120A300W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	20,7 (300)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.22.2 8.3.22.3
120A400W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	27,6 (400)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.22.2 8.3.22.3
120A500W	17,5 ($^{11}/_{16}$)	34,5 (500)	57,2 (2¼)	Facultatif	Facultatif	8.3.22.2 8.3.22.3

8.3.22.1 Si des matériaux autres que les alliages d'aluminium sont utilisés, l'épaisseur doit être égale ou supérieure à 57 mm (2¼ po).

8.3.22.2 L'acier de la coque et des têtes doit être à l'état normalisé.

8.3.22.3 Si de l'acier ayant une résistance à la traction minimale de 485 à 560 MPa (70 000 à 81 000 lb/po^2) est utilisé, l'épaisseur de tôle doit être égale ou supérieure à 16 mm ($^5/_8$ po) et, si de l'acier ayant une résistance à la traction minimale de 560 MPa (81 000 lb/po^2) est utilisé, l'épaisseur de tôle doit être égale ou supérieure à 14 mm ($^9/_{16}$ po).

8.3.22.4 Si les caractéristiques des marchandises dangereuses requièrent l'utilisation de nickel ou d'alliage de nickel, l'épaisseur doit être égale ou supérieure à 50 mm (2 po).

8.3.22.5 Pour une citerne de wagon-citerne ayant un diamètre intérieur égal ou inférieur à 221 cm (87 po), l'épaisseur de tôle doit être égale ou supérieure à 13 mm (½ po).

8.3.22.6 Les exigences énoncées au sous-alinéa 8.3.23.2 et au paragraphe E4.1 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* s'appliquent.

8.3.23 Autres exigences pour les citernes de wagon-citerne sous pression des spécifications TC 114 et 120

8.3.23.1 Matériel de service et ouvertures

Il n'est pas obligatoire que le matériel de service soit monté sur le couvercle de trou d'homme. Une ouverture peut être ménagée dans chaque tête pour la purge de l'intérieur de la citerne.

8.3.23.2 Couvercle de trou d'homme

Aucune enceinte protectrice n'est requise si aucun matériel de service n'est monté sur le couvercle du trou d'homme.

8.3.23.3 Robinetterie de mise à l'air libre, robinetterie de chargement et de déchargement et dispositifs de mesure et d'échantillonnage

La robinetterie de mise à l'air libre, la robinetterie de chargement et de déchargement et les dispositifs de mesure et d'échantillonnage doivent être conformes aux exigences suivantes :

a. le cas échéant, ils doivent être fixés à un manchon ou à des manchons sur la coque ou sur les têtes de la citerne;

b. ils doivent être groupés à un endroit et, sous réserve de l'alinéa 8.3.12, doivent avoir une enceinte protectrice ou peuvent être encastrés dans la coque de la citerne sous couvercle; un deuxième ensemble de robinetterie de mise à l'air libre, de robinetterie de chargement et de déchargement et de dispositifs de mesure et d'échantillonnage peut être groupé ailleurs;

c. l'enceinte protectrice avec couvercle, s'il y en a une, doit avoir des parois en acier d'une épaisseur égale ou supérieure à 19 mm (¾ po) et un couvercle métallique à fermeture sécuritaire et ayant une épaisseur égale ou supérieure à 6 mm (¼ po);

d. dans le cas du matériel de service encastré dans la coque de la citerne avec couvercle, ce dernier doit être en métal d'une épaisseur égale ou supérieure à 6 mm (¼ po).

8.3.23.4 Dispositifs de décharge de pression et régulateurs de pression

Les dispositifs de décharge de pression et les régulateurs de pression doivent être conformes aux deux exigences suivantes :

a. Ils doivent être situés sur le dessus de la citerne près du centre du wagon sur un manchon, sur une tôle de montage ou sur un encastrement dans la coque. Lorsqu'un boulon ou un goujon est utilisé, il ne doit pas pénétrer dans la citerne.

b. Des gardes métalliques doivent être fournies pour protéger les dispositifs de décharge de pression et les régulateurs de pression contre les dommages.

8.3.24 Autres exigences pour les citernes de wagon-citerne de spécification TC 111

Les exigences des colonnes 2 à 6 du tableau suivant s'appliquent à la spécification correspondante indiquée dans la première colonne :

Exigences particulières					
Spécification TC	**Épaisseur minimale de tôle mm (po)**	**Pression d'essai de la citerne bar (lb/po²)**	**Dispositif de déchargement par le bas**	**Dispositif de rinçage par le bas**	**Disposition particulière**
111A60ALW1	12,5 (½)	4,14 (60)	Facultatif	Facultatif	8.3.27.1
111A60ALW2	12,5 (½)	4,14 (60)	Non	Facultatif	—
111A100ALW1	15,8 (⅝)	6,9 (100)	Facultatif	Facultatif	8.3.27.1
111A100ALW2	15,8 (⅝)	6,9 (100)	Non	Facultatif	—
111A100W1	11,1 (7/16)	6,9 (100)	Facultatif	Facultatif	8.3.27.1
111A100W2	11,1 (7/16)	6,9 (100)	Non	Facultatif	—
111A100W3	11,1 (7/16)	6,9 (100)	Facultatif	Facultatif	8.3.27.1 8.3.19
111A100W5	11,1 (7/16)	6,9 (100)	Non	Non	8.3.25 8.3.27.2
111A100W6	11,1 (7/16)	6,9 (100)	Facultatif	Facultatif	8.3.26 8.3.27.1 8.3.27.3
111A100W7	11,1 (7/16)	6,9 (100)	Non	Non	8.3.25 8.3.27.3

8.3.24.1 Suffixes des citernes de spécification TC 111

Une citerne de wagon-citerne de spécification TC 111 énumérée au tableau de l'alinéa 8.3.24 doit être conforme aux exigences suivantes :

a. une citerne de wagon-citerne de spécification TC « ALW » doit être fabriquée en tôle d'alliage d'aluminium;

b. une citerne de wagon-citerne de spécification TC « W1 » à « W5 » doit être fabriquée en tôle d'acier au carbone;

c. une citerne de wagon-citerne de spécification TC « W6 » et « W7 » doit être fabriquée en acier fortement allié;

d. une citerne de wagon-citerne de spécification TC « W5 » doit avoir une doublure intérieure conforme aux exigences énoncées à l'alinéa 8.3.25.

8.3.25 Citernes doublées

8.3.25.1 Citernes à doublure de caoutchouc

a. Une citerne ou chaque compartiment de citerne doit être doublé d'un caoutchouc inattaquable aux acides ou d'un autre composé de caoutchouc vulcanisé ou lié directement au métal de la citerne, formant une doublure stratifiée non poreuse. L'épaisseur de cette doublure doit être égale ou supérieure à 4 mm ($^{5}/_{32}$ po).

b. La doublure de caoutchouc doit :

   i. se chevaucher à tous les bords d'au moins 38 mm (1½ po) et ceux-ci doivent être rectilignes et biseautés à un angle d'environ 45° ou, si les bords de la doublure de caoutchouc sont joints bout à bout, ils doivent être recouverts d'une bande (du même matériau) d'une largeur d'au moins 76 mm (3 po) aux bords biseautés à 45°; ou

   ii. avoir des joints bout à bout avec bords parés recouverts ensuite d'une bande du matériau de doublure d'une largeur de 76 mm (3 po) aux bords biseautés à 45°. Si cette méthode est utilisée,

      A. un autre tampon de renfort en caoutchouc d'une surface égale ou supérieure à 0,4 m^2 (4½ pi^2) et d'une épaisseur égale ou supérieure à 13 mm (½ po) doit être appliqué par vulcanisation sur la doublure, au fond de la citerne, directement sous l'ouverture du trou d'homme;

      B. les bords de ce tampon de renfort en caoutchouc doivent être biseautés à environ 45°;

      C. une ouverture peut être pratiquée dans ce tampon pour installer une cuvette d'égouttage;

      D. la doublure posée ne doit pas être tendue;

      E. lors de la pose de la doublure, l'intérieur de la citerne doit être exempt de calamine, de traces d'oxydation, d'humidité et de toute matière étrangère.

c. Avant qu'une citerne de wagon-citerne ne soit doublée de caoutchouc inattaquable aux acides ou d'un composé de caoutchouc, le propriétaire du wagon-citerne doit fournir au poseur de la doublure un rapport attestant que la citerne et ses accessoires satisfont aux exigences de la spécification TC 111A100W5. Le poseur de la doublure doit de même fournir au propriétaire du wagon-citerne une copie d'un rapport en bonne et due forme attestant que la citerne a été doublée conformément à toutes les exigences de la spécification TC 111A100W5. Le propriétaire du wagon-citerne doit conserver les rapports relatifs à la dernière doublure posée jusqu'à ce qu'une nouvelle doublure ait été posée et que les rapports nécessaires aient été produits à ce sujet.

8.3.25.2 Citernes doublées d'autres matériaux

D'autres matériaux de doublure peuvent être utilisés à condition qu'ils soient compatibles avec les marchandises dangereuses transportées et conviennent aux températures de service.

8.3.25.3 Autres exigences connexes

a. Une citerne de wagon-citerne ou chaque compartiment d'une citerne de wagon-citerne peut être doublé d'une couche de polychlorure de vinyle élastomère d'une épaisseur égale ou supérieure à 2,3 mm ($^{3}/_{32}$ po).

b. Une citerne de wagon-citerne ou chaque compartiment d'une citerne de wagon-citerne peut être doublé d'une couche de polyuréthane élastomère d'une épaisseur égale ou supérieure à 1,6 mm ($^{1}/_{16}$ po).

c. Les pièces des évents de sûreté qui servent à maintenir la pression peuvent être faites de polychlorure de vinyle ou de caoutchouc dur, à condition que ces matériaux soient compatibles avec les marchandises dangereuses et qu'ils conviennent aux températures de service.

d. Toutes les surfaces des accessoires ou des éléments du matériel de service et leurs fermetures qui sont exposées aux marchandises dangereuses doivent être recouvertes d'une couche de matériau inattaquable aux acides ayant une épaisseur égale ou supérieure à 3 mm ($^{1}/_{8}$ po). Il n'est toutefois pas nécessaire de recouvrir de caoutchouc ou d'un autre matériau inattaquable aux acides les accessoires qui sont faits d'un métal que les marchandises dangereuses n'attaquent pas.

8.3.26 Matériau

Tout le matériel de service, les tubes, les pièces coulées, les éléments en saillie et leurs fermetures, à l'exception des enceintes protectrices, doivent satisfaire aux exigences de la norme ASTM A262, sauf lors de la préparation du spécimen pour l'essai, où la surface carburée doit être finie par meulage ou usinage.

8.3.27 Trous d'homme et fermetures de trou d'homme

8.3.27.1 Le couvercle de trou d'homme doit être conçu pour ne pas permettre l'enlèvement du couvercle pendant que l'intérieur de la citerne est sous pression.

8.3.27.2 Dans le cas d'une citerne de wagon-citerne de spécification TC 111A100W5 :

a. le couvercle de trou d'homme doit être fait de métal;

b. le fond du couvercle de trou d'homme doit être doublé d'un matériau inattaquable aux acides appliqué conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 8.3.25, sauf s'il est fait d'un métal compatible avec les marchandises dangereuses;

c. les trous pour boulons traversants doivent être doublés avec une couche de matériau inattaquable aux acides dont l'épaisseur est égale ou supérieure à 3 mm ($^{1}/_{8}$ po).

8.3.27.3 La bride et le couvercle de trou d'homme doivent être conformes aux exigences énoncées au paragraphe 3.3 de l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4 DISPOSITIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX CITERNES DE WAGONS-CITERNE DE SPÉCIFICATION 115 CONSTITUÉES D'UN RÉCIPIENT INTÉRIEUR SUPPORTÉ DANS UNE CHEMISE EXTÉRIEURE

8.4.1 Généralités

Les citernes de wagon-citerne de spécification TC 115 doivent être conformes aux exigences énoncées dans la présente disposition, sauf disposition contraire prévue dans la spécification particulière.

8.4.2 Citernes de wagon-citerne de spécification TC 115

Les citernes de wagon citerne de spécification TC 115 doivent être constituées d'un récipient intérieur, d'un système de support pour le récipient intérieur et d'une chemise extérieure.

8.4.3 Récipient intérieur et chemise extérieure

8.4.3.1 Le récipient intérieur doit :

a. être une citerne soudée par fusion ayant une section transversale circulaire et des têtes convexes vers l'extérieur;

b. avoir un trou d'homme sur le dessus de la citerne conforme aux exigences de la présente section.

8.4.3.2 Si le récipient intérieur est divisé en compartiments, chacun d'entre eux doit être considéré comme un récipient distinct.

8.4.3.3 La chemise extérieure doit être une citerne soudée par fusion à têtes convexes vers l'extérieur.

8.4.4 Calorifuge

Un calorifuge doit être placé dans l'espace annulaire entre le récipient intérieur et la chemise extérieure. Le calorifuge doit avoir une épaisseur suffisante pour que la conductance thermique globale à 15,6 °C (60 °F) soit égale ou inférieure à 0,777 kJ/h·m^2 °C (0,038 Btu/h·pi^2 °F).

8.4.5 Épaisseur minimale

8.4.5.1 L'épaisseur minimale, en millimètres (pouces), après façonnage de la paroi de la coque et des têtes ellipsoïdes ayant un rapport de 2:1 du récipient intérieur doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

a. l'épaisseur minimale de tôle énoncée au sous alinéa 8.4.23.1; ou

b. l'épaisseur de la tôle obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$r = \frac{Pd}{2SE}$$

où :

r = épaisseur minimale de tôle, en mm (po), après façonnage

P = pression d'éclatement minimale requise, en bar (lb/po^2)

d = diamètre intérieur, en cm (po)

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po^2), comme énoncé à l'alinéa 8.4.6

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les soudures radiographiées à 100 %, où E = 1,0

8.4.5.2 L'épaisseur minimale, en millimètres (pouces), après façonnage des têtes du récipient intérieur, si les têtes sont bombées avec rebord, doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

i. l'épaisseur minimale de tôle énoncée au sous alinéa 8.4.23.1; ou

ii. l'épaisseur de tôle calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$r = \frac{5PL}{6SE}$$

où :

r = épaisseur minimale de tôle, en mm (po), après façonnage

P = pression d'éclatement minimale requise, en bar (lb/po^2)

L = le plus grand rayon intérieur du bombement de la tête, mesuré du côté concave, en cm (po)

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po^2), comme énoncé à l'alinéa 8.4.6

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les soudures radiographiées à 100 %, où E = 1,0

8.4.5.3 L'épaisseur de paroi de l'élément cylindrique et des têtes de la chemise extérieure, après façonnage, doit être égale ou supérieure à 11 mm (7/16 po).

8.4.5.4 Si le récipient intérieur est divisé en compartiments, l'épaisseur de tôle doit être conforme aux exigences énoncées aux alinéas 8.4.9 et 8.4.10.

8.4.6 Plaque de métal pour le récipient intérieur et les manchons

8.4.6.1 Tôle d'acier en carbone et tôle d'acier faiblement allié :

a. doit être conforme à l'une des spécifications et des nuances suivantes : nuance 70/485 de la norme ASTM A516/A516M ou nuance B de la spécification TC 128 de l'AAR;

b. doit avoir une teneur en carbone maximale de 0,31 %;

c. peuvent être revêtues d'autres matériaux approuvés à l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.6.2 Tôle en alliage d'acier :

a. doit avoir subi l'une des trempes suivantes : 0, H112 ou H32, sauf pour l'alliage 5083, qui doit obligatoirement avoir subi la trempe 0;

b. il est interdit d'utiliser du métal d'apport de soudure conformément à l'UNS A95556;

c. la tôle doit être conforme à l'une des spécifications et à la résistance à la traction minimale correspondante énoncées dans le tableau suivant :

Spécification	Résistance à la traction minimale MPa (lb/po^2)

Spécification	Résistance à la traction minimale MPa (lb/po^2)
ASTM B209M ou B209, alliage 5052	170 (25 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5083	265 (38 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5086	240 (35 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5154	205 (30 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5254	205 (30 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5454	215 (31 000)
ASTM B209M ou B209, alliage 5652	170 (25 000)

8.4.6.3 Tôle d'acier fortement allié
Dans le cas de la tôle d'acier fortement allié, la tôle doit être conforme à l'un des types suivants de la norme ASTM A240/A240M : type 304, 304L, 316 ou 316L.

8.4.6.4 Tôle d'acier au manganèse molybdène
Dans le cas de la tôle d'acier au manganèse-molybdène, la tôle doit être de la nuance B conforme à la norme ASTM A302/A302M.

8.4.7 Plaque de métal pour la chemise extérieure

8.4.7.1 L'élément cylindrique et les têtes de la chemise extérieure doivent être fabriqués à l'aide de l'un des matériaux énumérés à l'alinéa 8.4.6 et, dans le cas de la tôle d'acier, énumérés au sous alinéa 8.4.6.1., 8.4.6.3 ou 8.4.6.4.;

a. la teneur en carbone maximale est de 0,31 %;

b. la tôle d'acier peut être revêtue d'autres matériaux autorisés à l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.8 Matériau pour le matériel de service
Tout le matériel de service sur le récipient intérieur qui est en contact avec les marchandises dangereuses doit être fait de matériaux compatibles avec le matériau des tôles du récipient intérieur et être compatibles avec les marchandises dangereuses ou doit être revêtu ou chemisé d'un matériau anticorrosion approprié. Les matériaux des pièces coulées et des accessoires doivent être conformes aux exigences énoncées au paragraphe M4.5 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.9 Têtes de citerne

8.4.9.1 Les têtes de citerne du récipient intérieur, des compartiments du récipient intérieur et de la chemise extérieure doivent être bombées avec rebord ou de forme ellipsoïde et doivent être bombées vers l'extérieur.

8.4.9.2 Les têtes ellipsoïdales doivent être des ellipsoïdes de révolution dont le grand axe est égal au diamètre de la coque de la citerne et le petit axe est égal à la moitié du grand axe.

8.4.9.3 Les têtes bombées avec rebord doivent avoir :

a. un grand axe intérieur égal ou inférieur à 3 m (10 pi); et

b. un rayon de carre intérieur égal ou supérieur à :

   i. 9,5 cm (3¾ po), dans le cas des citernes en acier allié ou en acier non allié;

   ii. 12,7 cm (5 po) pour les citernes en alliage d'aluminium.

8.4.10 Citernes à compartiments

8.4.10.1 Le récipient intérieur peut être divisé en compartiments :

a. en y insérant des têtes intérieures;

b. en fabriquant chacun des compartiments comme un récipient distinct et en unissant les divers compartiments par un cylindre; ou

c. en fabriquant chacun des compartiments comme une citerne distincte sans unir les divers compartiments par un cylindre.

8.4.10.2 Chaque compartiment doit pouvoir supporter la pression d'essai de citerne appropriée sans montrer de signe de fuite ou de déformation, que cette pression soit appliquée à un seul compartiment ou à n'importe quelle combinaison de compartiments.

8.4.10.3 Si le récipient intérieur est divisé en compartiments en fabriquant chaque compartiment comme un récipient distinct et en unissant les divers compartiments par un cylindre :

a. le cylindre doit avoir une épaisseur de tôle égale ou supérieure à celle requise pour la coque du récipient intérieur;

b. le cylindre doit être posé sur la surface extérieure de la partie rebord droit de la tête du récipient;

c. le cylindre doit être ajusté au rebord droit sur une distance correspondant à la plus grande des deux longueurs suivantes : au moins deux fois l'épaisseur de la tôle ou 25 mm (1 po);

d. le cylindre doit être soudé au rebord droit par une soudure d'angle complète; et

e. la distance entre la soudure d'angle et la soudure de la tête doit être égale ou supérieure à 38 mm (1½ po) ou à trois fois l'épaisseur de la tôle, si cette valeur est supérieure.

8.4.11 Soudage

8.4.11.1 Les soudeurs et les méthodes de soudage doivent respecter les exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.11.2 La radiographie de la chemise extérieure n'est pas une exigence de la spécification.

8.4.12 Traitement thermique après soudage

8.4.12.1 Le traitement thermique après soudage du récipient intérieur n'est pas exigé.

8.4.12.2 Le traitement thermique après soudage des parties cylindriques de la chemise extérieure auxquelles les longrines de traction ou d'ancrage sont fixées doit être conforme aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.12.3 Lorsque des têtes façonnées à froid sont utilisées pour la chemise extérieure, elles doivent subir un traitement thermique avant d'être soudées à l'élément cylindrique de la chemise extérieure si le traitement thermique après soudage est peu pratique en raison des procédés de montage.

8.4.13 Manchon et couvercle de trou d'homme du récipient intérieur

8.4.13.1 Le manchon de trou d'homme doit être pourvu d'un orifice d'accès dont le diamètre intérieur est d'au moins 457 mm (18 po) s'il est circulaire ou dont le petit diamètre est d'au moins 356 mm (14 po) et le grand diamètre d'au moins 457 mm (18 po) s'il est oblong ou ovale.

8.4.13.2 La conception du manchon de trou d'homme et de son couvercle doit assurer une fermeture sûre et empêcher leur ouverture lorsque l'intérieur de la citerne est sous pression.

8.4.13.3 Un joint d'étanchéité approprié doit être placé entre chaque couvercle de trou d'homme et son siège pour assurer l'étanchéité aux liquides et aux vapeurs.

8.4.13.4 Les couvercles de trous d'homme doivent être en métal coulé, forgé ou mécano-soudé et être conformes aux exigences de l'alinéa 8.4.8.

8.4.13.5 L'étanchéité doit être assurée entre le manchon du trou d'homme du récipient intérieur et l'ouverture dans la chemise extérieure.

8.4.14 Ouvertures dans les citernes

Les ouvertures dans le récipient intérieur et dans la chemise extérieure doivent être renforcées conformément à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*. Aux fins du calcul de la surface de renforcement nécessaire pour les ouvertures dans la chemise extérieure, « t » doit être égal à 6 mm (¼ po).

8.4.15 Système de support du récipient intérieur

8.4.15.1 Le récipient intérieur doit être soutenu dans la chemise extérieure par un système de support suffisamment ductile et résistant aux températures de service pour pouvoir supporter le récipient intérieur rempli de marchandises dangereuses liquides jusqu'à n'importe quel niveau.

8.4.15.2 Le système de support doit être conçu de façon à pouvoir supporter, sans céder, des charges de choc produisant les accélérations des amplitudes et des directions suivantes lorsque :

a. le récipient intérieur est chargé de manière à ce que le wagon-citerne soit à la limite de charge sur rail; et

b. le wagon-citerne est équipé d'un appareil de choc et de traction de type classique conforme à la spécification M-901 de l'AAR :

   i. accélération longitudinale 7 g

   ii. accélération transversale 3 g

iii. accélération verticale 3 g

8.4.15.3 L'accélération longitudinale peut être réduite à 3 g s'il y a, entre le dispositif d'attelage et la structure du wagon, un dispositif amortisseur ayant démontré lors d'essais sa capacité de limiter les forces massiques à un maximum de 1 779 kN (400 000 lb) pour un impact à 16 km/h (10 mi/h).

8.4.15.4 Le récipient intérieur doit être le mieux calorifugé possible dans la chemise extérieure.

8.4.15.5 Le récipient intérieur et la chemise extérieure doivent être liés électriquement l'un à l'autre par les éléments du système de support, par la tuyauterie ou par un raccord électrique distinct.

8.4.16 Dispositifs de jaugeage, dispositifs de chargement et de déchargement par le haut et dispositifs de mise à l'air libre et d'admission d'air

8.4.16.1 Chaque dispositif doit être conçu de façon qu'il ne puisse être permuté avec un autre élément du matériel de service.

8.4.16.2 Chaque tuyau doit être solidement fixé à l'intérieur du récipient intérieur.

8.4.16.3 Chaque récipient intérieur ou compartiment d'un récipient intérieur peut être muni d'un raccord d'air distinct.

8.4.16.4 Lorsque les caractéristiques des marchandises dangereuses obligent à munir un dispositif d'appareils de robinetterie ou d'autres accessoires pour le chargement ou le déchargement du contenu, chaque dispositif, y compris les appareils de robinetterie ou autres accessoires, doit être placé dans une enceinte protectrice.

8.4.16.5 Les enceintes protectrices ne sont pas obligatoires lorsqu'on se sert de robinets à tournant conique ou sphérique dont les manettes sont enlevées.

8.4.16.6 Les raccords de tuyau des appareils de robinetterie doivent pouvoir être fermés.

8.4.16.7 Un récipient intérieur peut être muni d'une soupape casse-vide et, si c'est le cas, il n'est pas nécessaire qu'il y ait une enceinte protectrice pour cette soupape.

8.4.16.8 Lorsqu'un dispositif de jaugeage est exigé, il doit y avoir une jauge de creux visible par l'ouverture du trou d'homme.

8.4.16.9 S'il y a des dispositifs de chargement permettant de remplir la citerne alors que le couvercle est fermé, il peut aussi y avoir un tube jaugeur pour déterminer si le creux nécessaire est disponible. Ce tube doit être équipé d'un robinet de régulation d'au plus ¼ po (filetage NPT) installé à l'extérieur de la citerne, dans une enceinte protectrice.

8.4.16.10 D'autres dispositifs peuvent être utilisés au lieu de la jauge de creux ou du tube jaugeur mentionné au sous alinéa 8.4.16.8 ou 8.4.16.9.

8.4.16.11 Une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, soudée à la coque ou formée à même cette dernière, doit être conforme aux exigences suivantes :

a. les cuvettes d'égouttage ou à siphon doivent être faites d'un métal coulé, forgé ou mécano-soudé qui est soudable au métal dont est faite la coque de la citerne;

b. si la cuvette d'égouttage ou à siphon est formée à même le bas de la coque du contenant intérieur, l'épaisseur de paroi dans la partie qui est ainsi modifiée doit être égale ou supérieure à celle exigée pour la coque;

c. dans le cas d'une partie d'une citerne à section transversale circulaire à laquelle est fixée une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon, il n'est pas obligatoire de

respecter les exigences relatives au faux rond du paragraphe W14.6 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

d. les parois de toute section d'une cuvette d'égouttage ou d'une cuvette à siphon qui ne fait pas partie d'un cylindre de révolution doivent être assez épaisses et assez renforcées pour que les contraintes causées par une pression interne donnée dans les parois soient égales ou inférieures à la contrainte circonférentielle qu'entraînerait la même pression interne dans les parois d'une citerne à section transversale circulaire conçue conformément aux exigences énoncées au sous-alinéa 8.4.5.1 et à l'alinéa 8.4.10. L'épaisseur de paroi de la cuvette d'égouttage doit être égale ou supérieure à celle énoncée au sous-alinéa 8.4.23.1.

8.4.16.12 Lorsqu'il faut une enceinte protectrice, son couvercle et ses parois doivent avoir une épaisseur égale ou supérieure à 3,0 mm (0,119 po).

8.4.17 Dispositifs de déchargement par le bas et ouvertures de la chemise extérieure

8.4.17.1 Le dispositif de déchargement par le bas ne doit pas dépasser de la chemise extérieure plus que la longueur autorisée à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.17.2 Chaque réducteur, chaque fermeture et chaque accessoire du dispositif de déchargement par le bas doivent être retenus au wagon par une chaîne d'au moins 10 mm ($^3/_8$ po) ou par un lien équivalent, sauf les bouchons de fermeture du dispositif, pour lesquels une chaîne de 7 mm (¼ po) peut être utilisée.

8.4.17.3 Si la fermeture du dispositif de déchargement par le bas est du type combiné à bouchon femelle et robinet, le raccord du tuyau au robinet doit être fermé par un bouchon mâle, un bouchon femelle ou un dispositif de raccord rapide.

8.4.17.4 Les accessoires de déchargement par le bas ne devraient comprendre que le robinet, le réducteur et les fermetures qui sont nécessaires pour raccorder l'équipement de déchargement.

8.4.17.5 Chaque dispositif de déchargement par le bas doit être équipé d'une fermeture étanche aux liquides à son extrémité inférieure.

8.4.17.6 Le robinet et son mécanisme de commande doivent être soudés sur le fond de la citerne à l'extérieur du récipient intérieur, et le mécanisme de commande du robinet doit avoir un dispositif permettant de verrouiller le robinet en position fermée pendant le transport.

8.4.17.7 Pour permettre le raccordement des conduites de déchargement, le fond de la partie principale de la buse de déchargement ou du corps des robinets extérieurs, ou de tout accessoire fixé à ces dispositifs, doit être muni d'un dispositif de fermeture à bouchon femelle vissé ou d'un dispositif de fermeture avec brides boulonnées incluant un bouchon mâle plein pour tuyau d'au plus 1 po (filetage NPT).

8.4.17.8 Si la buse de déchargement et sa fermeture font saillie sous la chemise extérieure, elles doivent être conformes aux exigences suivantes :

a. une rainure de rupture en V, ou son équivalent, doit y être taillée (et non formée au moment du coulage de la pièce), dans la partie supérieure du manchon de sortie, à un endroit situé immédiatement sous la partie la plus basse du robinet, assez profondément pour que l'épaisseur de paroi de la buse à la base du V ne dépasse pas 6 mm (¼ po);

b. si la buse de déchargement, dans le cas des robinets intérieurs, ou les corps de robinet, dans le cas des robinets extérieurs, sont munis d'une chemise de vapeur, la rainure de rupture ou son équivalent doit alors se trouver sous la chambre à vapeurs mais plus haut que le dessous des longrines centrales pour les wagons citernes ayant des longrines centrales continues;

c. si la buse de déchargement n'est pas d'une seule pièce ou qu'il y a des robinets extérieurs, il faut prévoir un dispositif équivalent pour remplacer la rainure de rupture;

d. sur les wagons sans longrines centrales continues, la rainure de rupture ou son équivalent ne doit pas être à plus de 381 mm (15 po) sous la chemise extérieure; et

e. sur les wagons citernes avec longrines centrales continues, la rainure de rupture ou son équivalent doit être plus haut que le dessous des longrines centrales.

8.4.17.9 L'épaisseur du corps du robinet doit être suffisante pour empêcher :

a. que le robinet et son siège ne soient déformés par une modification de la forme de la coque du contenant intérieur de la citerne causée par une dilatation des marchandises dangereuses ou par d'autres causes; et

b. qu'en cas de rupture accidentelle, la buse de déchargement ne se brise au-dessus de la rainure de rupture en V ou du dispositif équivalent.

8.4.17.10 Le robinet ne doit comporter aucune ailette ni tige qui fasse saillie sous la rainure de rupture en V ou son équivalent. Le robinet et son siège doivent, de plus, être faciles à atteindre ou à enlever, pour les réparations, y compris pour le meulage.

8.4.18 Dispositifs de rinçage par le bas

8.4.18.1 Les accessoires de rinçage par le bas ne doivent pas dépasser de la chemise extérieure plus que la longueur autorisée à l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.18.2 Si la buse de rinçage fait saillie sous la chemise extérieure, elle doit être conforme aux exigences suivantes :

a. une rainure de rupture en V doit y être taillée (et non formée au moment du coulage de la pièce), dans la partie supérieure, à un endroit situé immédiatement sous la partie la plus basse du bouchon mâle ou du siège de la fermeture intérieure, assez profondément pour que l'épaisseur de paroi de la buse à la base du V ne dépasse pas 6 mm (¼ po);

b. si la buse de rinçage n'est pas d'une seule pièce, il faut prévoir un dispositif équivalent pour remplacer la rainure de rupture;

c. l'épaisseur de la buse de rinçage doit être suffisante pour éviter, en cas de rupture accidentelle, que la buse de déchargement ne se brise au-dessus de la rainure de rupture en V ou du dispositif équivalent;

d. sur les wagons citernes sans longrines centrales continues, la rainure de rupture en V ou son équivalent ne doit pas être à plus de 381 mm (15 po) sous la chemise extérieure;

e. sur les wagons citernes avec longrines centrales continues, la rainure de rupture en V ou son équivalent doit être plus haut que le dessous des longrines centrales.

8.4.18.3 Le bouchon mâle et le siège de la fermeture doivent être faciles à atteindre ou à enlever, pour les réparations, y compris pour le meulage.

8.4.18.4 La fermeture de la buse de rinçage doit être munie d'un bouchon mâle plein de ¾ po (filetage NPT). Le bouchon doit être attaché à la buse par une chaîne d'au moins 7 mm (¼ po).

8.4.18.5 Il doit y avoir un joint d'étanchéité fait d'un matériau approprié entre chaque fermeture et son siège.

8.4.19 Bouchons mâles pour les ouvertures

8.4.19.1 Chaque bouchon mâle doit être plein, avoir un filetage NPT et être assez long pour pouvoir être vissé au moins six tours à l'intérieur des accessoires ou des citernes.

8.4.19.2 Chaque bouchon mâle qui est introduit par l'extérieur d'une tête de citerne de chemise extérieure doit porter la lettre « S » d'une hauteur égale ou supérieure à 10 mm ($^3/_8$ po) estampée à l'aide d'un poinçon d'acier ou moulée lors du coulage, sur la surface extérieure du bouchon. La lettre « S » indique que le bouchon est plein (*solid*).

8.4.20 Essai sous pression du récipient intérieur

8.4.20.1 Chaque récipient intérieur ou compartiment doit subir un essai hydrostatique à une pression égale ou supérieure à la pression d'essai de la spécification.

8.4.20.2 La température de l'agent de mise sous pression doit être égale ou inférieure à 37,8 °C (100 °F) durant l'essai.

8.4.20.3 Le récipient intérieur doit pouvoir supporter la pression prescrite pendant au moins 10 minutes sans fuir ni montrer de signes de défaillance.

8.4.20.4 Les dispositifs de décharge de pression doivent être enlevés pendant l'essai.

8.4.20.5 Le récipient intérieur doit être mis à l'essai sous pression avant son installation dans la chemise extérieure.

8.4.20.6 Les soudures joignant au récipient intérieur les pièces qui, en raison de la séquence de montage, doivent y être soudées après son installation dans la chemise extérieure doivent être minutieusement vérifiées, à l'aide d'une méthode d'évaluation non destructive conformément à l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.21 Marquages permanents

Conformément au paragraphe 7.3, les marquages sur une citerne de wagon-citerne de spécification TC 115 doivent être conformes aux exigences suivantes :

8.4.21.1 Chaque chemise extérieure doit avoir les marquages permanents, y compris :

a. la spécification de la citerne du wagon-citerne;
b. le mois et l'année de l'essai sous pression initial du récipient intérieur;
c. la marque d'identification du fabricant du récipient intérieur;
d. la spécification de matériau du récipient intérieur;
e. l'épaisseur réelle de la coque et des têtes du récipient intérieur;
f. la spécification de matériau de la chemise extérieure;
g. la marque d'identification du fabricant de la chemise extérieure;
h. la marque d'identification de l'assembleur de la citerne, s'il est différent du fabricant du récipient intérieur ou de la chemise extérieure.

8.4.21.2 Les marques permanentes doivent être estampées en lettres et chiffres de hauteur égale ou supérieure à 10 mm ($^3/_8$ po) dans le métal sur la surface extérieure, près du centre de chacune des deux têtes extérieures. Les têtes du récipient intérieur ne doivent pas être estampées. Voici un exemple des marques requises :

TC 115A60W6
12-2001
ABC
Inner/Intér. ASTM A240 316L
Head/Tête 0.150 in./po
Shell/Coque 0.167 in./po
Outer/Extér. ASTM A516 -70
Outer/Extér. DEF
Assembler/Assembleur KLM

8.4.22 Marquage au pochoir

8.4.22.1 La chemise extérieure doit être marquée au pochoir conformément aux exigences énoncées à l'appendice C de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.4.22.2 La limite de température supérieure sécuritaire, si elle s'applique, pour le récipient intérieur, le calorifuge et le système de support doit être marquée au pochoir des deux côtés de la chemise extérieure, près du centre, en lettres et en chiffres de hauteur égale ou supérieure à 38 mm (1½ po).

8.4.23 Exigences particulières applicables aux citernes de wagon-citerne de spécification TC 115

8.4.23.1 Exigences particulières
Outre les exigences applicables énoncées à l'alinéa 8.4.1, le récipient intérieur doit être conforme aux exigences particulières correspondant à la spécification TC indiquée dans le tableau suivant :

Exigences particulières				
Spécification TC	**Épaisseur minimale du récipient intérieur mm (po)**	**Pression d'essai bar (lb/po²)**	**Dispositif de déchargement par le bas**	**Dispositif de rinçage par le bas**
115A60ALW	4,8 ($^3/_{16}$)	4,14 (60)	Facultatif	Facultatif
115A60W1	3 ($^1/_8$)	4,14 (60)	Facultatif	Facultatif
115A60W6	3 ($^1/_8$)	4,14 (60)	Facultatif	Facultatif

8.5 EXIGENCES GÉNÉRALES APPLICABLES AUX CONTENANTS D'UNE TONNE DE SPÉCIFICATION TC 106A ET DE SPÉCIFICATION TC 110A

8.5.1 Généralités

Les contenants d'une tonne de spécification TC 106A et de spécification TC 110A doivent être conformes aux exigences de la présente section et à toute exigence pertinente énoncée dans la présente norme.

8.5.2 Contenants d'une tonne de spécification TC 106A et de spécification TC 110A

Chaque contenant d'une tonne doit être cylindrique et de section transversale circulaire. Toutes les ouvertures doivent être situées dans la tête de la citerne. Chaque contenant d'une tonne doit avoir une capacité d'eau d'au moins 679,5 kg (1 500 lb) et d'au plus 1 177,8 kg (2 600 lb).

8.5.3 Calorifuge

Le calorifuge est interdit.

8.5.4 Pression d'éclatement

La pression d'éclatement minimale doit être conforme aux exigences de l'alinéa 8.5.19.

8.5.5 Épaisseur minimale de la coque

L'épaisseur de la coque doit être conforme aux exigences suivantes :

8.5.5.1 Pour un contenant d'une tonne de spécification 110A, l'épaisseur de la partie cylindrique de la coque doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

a. l'épaisseur minimale de coque énoncée à l'alinéa 8.5.19; ou

b. l'épaisseur de la coque, obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$r = \frac{Pd}{2SE}$$

où :

r = épaisseur minimale de tôle, en mm (po), après façonnage

P = pression d'éclatement minimale, en bar (lb/po^2)

d = diamètre intérieur, en cm (po)

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po^2), comme énoncé à l'alinéa 8.5.6

E = 1,0, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés

8.5.5.2 Pour un contenant d'une tonne de spécification 106A, l'épaisseur de la coque de la partie cylindrique doit être égale ou supérieure à celle énoncée à l'alinéa 8.5.19 et doit être suffisante pour que, à la pression d'essai de la citerne, la contrainte de fibre maximale dans la coque de la citerne soit égale ou inférieure à 108,6 MPa (15 750 lb/po^2) lorsque calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$s = \frac{P\left(1.3D^2 + 0.4d^2\right)}{D^2 - d^2}$$

où :

s = contrainte dans la coque, en MPa (lb/po^2)

P = pression d'essai de la citerne, en MPa (lb/po^2)

D = diamètre extérieur, en cm (po)

d = diamètre intérieur, en cm (po)

8.5.5.3 Si l'on utilise un matériau de revêtement ayant une faible résistance à la traction, l'épaisseur du revêtement ne doit pas être incluse dans le calcul de l'épaisseur minimale de la coque.

8.5.6 Plaque de métal

8.5.6.1 La teneur en carbone maximale pour les tôles d'acier au carbone et les tôles d'acier faiblement alliées est de 0,31 %.

8.5.6.2 Le numéro de coulée et le nom ou la marque du fabricant doivent être lisiblement estampés sur toutes les tôles, à l'usine de laminage.

8.5.6.3 Les tôles d'acier doivent être conformes à l'une des spécifications et à la résistance à la traction minimale correspondante selon le tableau suivant :

Spécification	Résistance à la traction minimale MPa (lb/po^2)
ASTM A240/A240M, Type 304	515 (75 000)
ASTM A240/A240M, Type 304L	485 (70 000)
ASTM A240/A240M, Type 316	515 (75 000)
ASTM A240/A240M, Type 316L	485 (70 000)
ASTM A240/A240M, Type 321	515 (75 000)
ASTM A285/A285M, nuance A	310 (45 000)
ASTM A285/A285M, nuance B	345 (50 000)
ASTM A285/A285M, nuance C	380 (55 000)
ASTM A515/A515M, nuance 65/450	450 (65 000)
ASTM A515/A515M, nuance 70/485	485 (70 000)
ASTM A5161A516M, nuance 70/485	485 (70 000)

8.5.7 Têtes de citerne

8.5.7.1 Pour un contenant d'une tonne de spécification TC 106A :

a. la citerne doit avoir des têtes soudées par fusion, concaves vers l'extérieur;

b. les têtes doivent être de forme ellipsoïde, selon un rapport de 2:1, dont le grand axe est égal au diamètre de la coque et dont le petit axe est égal à la moitié du grand axe;

c. les têtes doivent être faites d'une seule pièce et être façonnées de façon à avoir un rebord droit d'une longueur égale ou supérieure à 38 mm (1 po);

d. l'épaisseur des têtes doit être égale ou supérieure à celle calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$r = \frac{Pd}{2SE}$$

dont les symboles sont définis au sous-alinéa 8.5.5.1.

8.5.7.2 Pour un contenant d'une tonne de spécification 106A :

a. la citerne doit avoir des têtes soudées à la forge, convexes vers l'extérieur;

b. les têtes doivent être de forme torosphérique et avoir un rayon intérieur qui n'est pas supérieur au diamètre intérieur de la coque;

c. les têtes doivent être faites d'une seule pièce et être façonnées de façon à avoir un rebord droit d'une longueur égale ou supérieure à 102 mm (4 po);

d. les têtes doivent être insérées et ajustées serré dans la coque en vue du soudage à la forge; et

e. l'épaisseur de paroi des têtes, après façonnage, doit être conforme aux exigences d'essai énoncées au sous-alinéa 8.5.5.2 et permettre un taraudage adéquat des ouvertures.

8.5.8 Soudage

8.5.8.1 Les soudeurs et les méthodes de soudage doivent respecter les exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.8.2 Les joints longitudinaux de la coque doivent être soudés par fusion.

8.5.8.3 Les joints soudés par fusion doivent être conformes aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*. Il n'est toutefois pas nécessaire de radiographier les soudures circonférentielles dans le cas des citernes ayant un diamètre intérieur inférieur à 914 mm (36 po).

8.5.8.4 Le métal des joints soudés à la forge doit être martelé ou laminé à chaud, de façon à obtenir de bonnes soudures et :

a. les brides des têtes doivent être soudées à la coque par soudage à recouvrement à la forge, puis serties vers l'axe selon un rayon d'au moins 25 mm (1 po) sur le rayon en direction de l'axe; et

b. le soudage et le sertissage doivent se faire en une seule passe.

8.5.9 Traitement thermique après soudage

Une fois le soudage terminé, les contenants d'une tonne en acier au carbone et tous les accessoires qui y sont soudés doivent subir un traitement thermique après soudage en une seule unité conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.10 Protection du matériel de service

8.5.10.1 Les contenants d'une tonne doivent être faits de façon à ce que tout le matériel de service et tous les accessoires qui sont fixés à leurs têtes soient protégés, y compris à l'aide d'une enceinte protectrice amovible conforme aux indications du sous-alinéa 8.5.10.2. Les extrémités des citernes doivent être inclinées ou incurvées vers

l'intérieur, vers l'axe, de façon à ce que le diamètre y soit inférieur d'au moins 50 mm (2 po) au diamètre maximal.

8.5.10.2 Les robinets de chargement et de déchargement doivent être protégés par une enceinte amovible qui ne dépasse pas le bout de la citerne et qui est solidement fixée à la tête de la citerne. L'enceinte protectrice amovible ne doit recouvrir aucun des dispositifs de décharge de pression du contenant d'une tonne.

8.5.11 Éléments de robinetterie de chargement, de déchargement et de mise à l'air libre

8.5.11.1 Les éléments de robinetterie doivent être faits d'un métal compatible avec les marchandises dangereuses et pouvoir supporter la pression d'essai de la citerne sans subir de fuites.

8.5.11.2 Les éléments de robinetterie doivent être vissés directement dans une tête de la citerne ou y être fixés.

8.5.11.3 Les raccords de sortie des éléments de robinetterie doivent être fermés.

8.5.11.4 Les filets des ouvertures doivent être de type NGT, taraudés au calibre et taillés net, uniformément et sans bavures.

8.5.12 Accessoires non mentionnés ailleurs

Les siphons et leurs raccords à l'intérieur des têtes de citerne, de même que les pattes servant à fixer les enceintes protectrices de robinets à l'extérieur des citernes, doivent être soudés en place, par fusion, avant le traitement thermique après soudage.

8.5.13 Dispositifs de décharge de pression

8.5.13.1 Sauf interdiction contraire dans la présente norme, une citerne doit être équipée d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression faits d'un métal compatible avec les marchandises dangereuses et vissés directement dans les têtes de citerne.

8.5.13.2 La capacité d'évacuation totale d'un dispositif de décharge de pression doit permettre d'éviter que la pression à l'intérieur de la citerne atteigne ou dépasse 82,5 % de la pression d'essai de la citerne. Si des dispositifs de décharge de pression à bouchon fusible sont utilisés, la capacité d'évacuation doit être disponible à chaque tête.

8.5.13.3 Aux fins de calcul de la capacité d'évacuation, il faut utiliser l'équation qui s'applique parmi celles qui figurent à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.13.4 Les filets des ouvertures doivent être de type NGT, taraudés au calibre et taillés net, uniformément et sans bavures.

8.5.13.5 La pression de début de vidange des dispositifs de décharge de pression et la pression de rupture des disques frangibles ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au sous-alinéa 8.5.19.1.

8.5.13.6 Les bouchons fusibles doivent fondre à une température égale ou inférieure à 79,4 °C (175 °F) et demeurer étanches aux vapeurs au moins jusqu'à une température égale ou supérieure à 54,4 °C (130 °F).

8.5.14 Essai de pression et d'étanchéité

8.5.14.1 Suite au traitement thermique après soudage, chaque contenant d'une tonne doit subir un essai de dilatation hydrostatique en chemise d'eau ou être mis à l'essai selon la méthode de dilatation directe. La méthode d'essai doit être conforme aux exigences du

Pamphlet C-1 de la Compressed Gas Association, sans toutefois se conformer au paragraphe 6.5 portant sur l'utilisation d'un cylindre calibré pour vérifier l'exactitude du système de mise à l'essai.

8.5.14.2 Aucun contenant d'une tonne ne doit avoir été soumis auparavant à une pression interne à moins de 690 kPa (100 lb/po^2) de sa pression d'essai.

8.5.14.3 Chaque contenant d'une tonne ne doit subir l'essai à la pression indiquée au sous-alinéa 8.5.19.1. Cette pression doit être maintenue pendant au moins 30 secondes pour assurer une dilatation complète du contenant d'une tonne.

8.5.14.4 Le manomètre utilisé doit être précis à ±1 % à la pression d'essai; le dilatomètre doit permettre de mesurer la dilatation totale à ±1 % près.

8.5.14.5 Il ne doit pas y avoir de fuites et la dilatation volumétrique permanente ne doit pas dépasser 10 % de la dilatation volumétrique totale à la pression d'essai.

8.5.14.6 Une fois tout le matériel de service posé, chaque contenant d'une tonne doit être soumis à un essai sous une pression pneumatique égale ou supérieure à 690 kPa (100 lb/po^2). Pour satisfaire aux critères de l'essai de pression pneumatique, un contenant d'une tonne ne doit montrer aucun signe de fuite ou de déformation.

8.5.14.7 Les procédés utilisés pour fabriquer le contenant d'une tonne doivent aussi être employés pour réparer les fuites.

8.5.15 Essai des dispositifs de décharge de pression

8.5.15.1 Chaque dispositif de décharge de pression avec refermeture doit être mis à l'essai avec de l'air ou un gaz et doit s'ouvrir et être étanche à la vapeur aux pressions indiquées au sous-alinéa 8.5.19.1.

8.5.15.2 Les disques frangibles des dispositifs de décharge de pression sans refermeture doivent être mis à l'essai conformément aux exigences énoncées au paragraphe 5.3 de l'appendice A de la de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.5.15.3 En ce qui concerne les dispositifs de décharge de pression à bouchon fusible, un échantillon représentatif du bouchon utilisé doit avoir fonctionné efficacement aux températures indiquées au sous-alinéa 8.5.13.6.

8.5.15.4 Les pressions de début de décharge et d'étanchéité aux vapeurs ne doivent pas être modifiées par la présence d'une fermeture auxiliaire.

8.5.16 Marquage permanent

8.5.16.1 Les renseignements suivants doivent être inscrits sur chaque citerne, de façon lisible et permanente, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 10 mm ($^3/_8$ po), estampés dans le métal du jable à l'extrémité de chaque citerne où se trouvent les robinets :

a. la spécification;

b. le matériau du contenant d'une tonne et le matériau du revêtement, le cas échéant, estampés immédiatement au-dessous du numéro de spécification;

c. le symbole d'identification du propriétaire ou du fabricant et le numéro de série, estampés immédiatement au-dessous de l'identification du matériau;

d. la marque d'un inspecteur indépendant mentionné à l'alinéa 8.5.17, estampée immédiatement au-dessous du symbole d'identification du propriétaire ou du fabricant;

e. la date de l'essai initial de la citerne (mois et année, 1-10 pour janvier 2010, par exemple), qui doit estampée de façon à permettre l'ajout facile des dates des essais subséquents; et

f. la capacité d'eau — 0000 lb.

8.5.16.2 Une copie des lettres et des chiffres de la hauteur spécifiée peut être estampée sur une tôle de laiton et fixée à l'une des têtes de la citerne.

8.5.16.3 Le symbole d'identification du propriétaire ou du fabricant doit être inscrit auprès de Transports Canada.

8.5.17 Inspection

8.5.17.1 Chaque contenant d'une tonne doit être inspecté pendant sa fabrication par un inspecteur indépendant inscrit en vertu du paragraphe 6.5.

8.5.17.2 L'inspecteur indépendant doit vérifier que toutes les tôles à partir desquelles les contenants d'une tonne doivent être fabriqués sont conformes à la spécification et doit obtenir et examiner les documents certifiant que les tôles sont conformes à la spécification.

8.5.17.3 L'inspecteur indépendant doit rejeter les tôles qui ne sont pas conformes aux exigences énoncées à l'alinéa 8.5.6.

8.5.17.4 L'inspecteur indépendant doit effectuer les inspections requises pour s'assurer que chaque contenant d'une tonne est conforme aux exigences énoncées dans la présente section, y compris les exigences de marquage, de traitement thermique après soudage et d'essai.

8.5.17.5 L'inspecteur indépendant doit estamper sa marque officielle, conformément à l'alinéa 8.5.16, sur chaque contenant d'une tonne qu'il juge conforme aux exigences énoncées dans la présente section et doit fournir le rapport exigé à l'alinéa 8.5.18.

8.5.18 Rapport

Avant qu'une citerne soit mise en service, l'inspecteur indépendant doit fournir au fabricant, au propriétaire du contenant d'une tonne et au directeur un rapport certifiant que le contenant d'une tonne et son matériel sont conformes aux exigences de la présente norme.

8.5.19 Exigences particulières applicables aux contenants d'une tonne de spécification TC

8.5.19.1 Exigences particulières

Outre les exigences énoncées à l'alinéa 8.5.1, un contenant d'une tonne TC doit être conforme aux exigences particulières correspondant à la spécification indiquée dans le tableau suivant :

Spécification TC	106A500X	106A800X	110A500W	110A600W	110A800W	110A1000W
Pression d'éclatement minimale, en bar (po/lb^2) (alinéa 8.5.4)	Aucune spécifiée	Aucune spécifiée	86,3 (1250)	103,4 (1500)	137,9 (2000)	172,4 (2500)
Épaisseur minimale de la coque, en mm (po)	10,3 ($^{13}/_{32}$)	17,4 ($^{11}/_{16}$)	8,7 ($^{11}/_{32}$)	9,5 ($^{3}/_{8}$)	11,9 ($^{15}/_{32}$)	15,0 ($^{19}/_{32}$)
Pression d'essai de la citerne, en bar (po/lb^2) (alinéa 8.1.14)	34,5 (500)	55,2 (800)	34,5 (500)	41,4 (600)	55,2 (800)	69,0 (1000)
Dispositif de décharge de pression Pression d'éclatement ou pression maximale de début de décharge, en kPa (po/lb^2)	1896 (375)	4137 (600)	2585 (375)	3102 (450)	4137 (600)	4826 (700)
Dispositif de décharge de pression Pression minimale d'étanchéité aux vapeurs, en kPa (po/lb^2)	2069 (300)	3310 (480)	2069 (300)	2482 (360)	3310 (480)	4482 (650)

8.6 EXIGENCES GÉNÉRALES S'APPLIQUANT AUX WAGONS-CITERNES CALORIFUGÉES SOUS VIDE DE SPÉCIFICATION TC 113 POUR LES LIQUIDES RÉFRIGÉRÉS

8.6.1 Généralités

Un wagon-citerne calorifugé sous vide de spécification TC 113 doit être conforme aux exigences énoncées dans le présent alinéa et à toutes les autres exigences applicables de la présente norme.

8.6.2 Type

Un wagon-citerne de spécification 113 doit être conforme aux exigences suivantes :

a. être constitué d'un récipient intérieur de section transversale circulaire soutenu concentriquement dans une chemise extérieure de section transversale circulaire,

l'excentricité du récipient intérieur et de la chemise extérieure étant limitée par les exigences de la section VIII, division I, alinéa UG-80 du Code de l'ASME,

b. avoir un espace annulaire mis sous vide, après remplissage avec un calorifuge approuvé,

c. avoir des têtes de récipient intérieur concaves vers l'extérieur,

d. avoir des têtes de chemise extérieure convexes vers l'extérieur,

e. être équipé des tuyauteries nécessaires pour la mise à l'air libre des gaz et pour le transvasement des marchandises dangereuses, et des dispositifs de décharge de pression et d'autre matériel de service prescrits dans la présente section.

8.6.3 Calorifugeage et norme de performance

Un wagon-citerne de spécification 113 doit être conforme aux exigences suivantes :

8.6.3.1 Nomenclature

a. le taux normalisé de transfert thermique (TNTT), exprimé en kJ/jour/kg (Btu/jour/lb) de capacité d'eau, est le taux de transfert thermique utilisé pour déterminer la performance du système calorifuge, tel qu'indiqué au tableau du sous-alinéa 8.6.24.1;

b. le liquide réfrigéré d'essai désigne le liquide réfrigéré, qui peut être différent des marchandises dangereuses prévues pour la citerne, qui est utilisé pour les essais de performance du calorifugeage;

c. le taux d'évaporation normal (TÉN), exprimé en kg (lb) de liquide réfrigéré par jour, est le taux d'évaporation, déterminé par essai, avec le liquide réfrigéré d'essai dans la citerne maintenu à une pression absolue d'environ un bar (une atmosphère);

d. la période de stabilisation signifie le temps écoulé entre le chargement d'un wagon-citerne avec le liquide réfrigéré d'essai et le moment où le TÉN s'est stabilisé ou 24 h, la valeur la plus élevée étant retenue; et

e. le taux calculé de transfert thermique (TCTT) est la valeur déterminée à l'aide des données recueillies pendant l'essai TÉN et de l'équation suivante :

$$q = \frac{N \cdot \Delta h \cdot (T - t_1)}{V \cdot \rho \cdot (t_s - t_f)}$$

où :

q = le TCTT, en kJ/jour/kg (Btu/jour/lb) de capacité d'eau;

N = le TÉN, en kg/jour (lb/jour), déterminé par l'essai TÉN;

Δh = la chaleur latente de vaporisation du liquide réfrigéré d'essai en kJ/kg (Btu/lb) à la pression absolue d'environ un bar (une atmosphère) de l'essai TÉN;

T = la température ambiante de 32,2 °C (90 °F);

t_1 = la température d'équilibre des marchandises dangereuses prévues à la pression maximale d'expédition, en °C (°F);

V = la capacité brute en eau à 15,6 °C (60 °F) du récipient intérieur, en l (gallons US);

ρ = la densité de l'eau à 15,6 °C (60 °F), 1 kg/l (8,33 lb/gallon US);

t_s = la température moyenne de la chemise extérieure, déterminée en faisant la moyenne de la température mesurée en divers points de la chemise à intervalles réguliers pendant l'essai TÉN, en °C (°F);

t_f = la température d'équilibre du liquide réfrigéré d'essai à la pression absolue d'environ un bar (une atmosphère) de l'essai TÉN, en °C (°F).

8.6.3.2 Un wagon-citerne de spécification 113A60W doit :

a. être rempli d'hydrogène liquide réfrigéré jusqu'à la densité maximale de remplissage précisée dans la disposition particulière 69 f., annexe 1, appendice E, avant d'effectuer l'essai TÉN; et

b. avoir un TCTT égal ou inférieur au TNTT précisé au tableau du sous-alinéa 8.6.24.1 pour un wagon-citerne de spécification 113A60W.

8.6.3.3 Un wagon-citerne de spécification 113C120W doit :

a. être rempli :

i. d'éthylène liquide réfrigéré jusqu'à la densité maximale de remplissage précisée dans la disposition particulière 69 f., annexe 1, appendice E, avant d'effectuer l'essai TÉN; ou

ii. d'azote liquide réfrigéré jusqu'à 90 % de la capacité volumique du récipient intérieur avant d'effectuer l'essai TÉN; et

b. avoir un TCTT égal ou inférieur à 75 % du TNTT précisé au tableau du sous-alinéa 8.6.24.1 pour un wagon-citerne de spécification TC 113C120W.

8.6.3.4 Si le calorifuge est une poudre susceptible de se tasser, le dessus de la partie cylindrique du récipient intérieur doit être calorifugé avec un isolant de fibre de verre d'une épaisseur nominale égale ou supérieure à 25 mm (1 po), ou l'équivalent, tenu en place et recouvrant jusqu'à 25° de chaque côté de l'axe longitudinal du dessus du récipient.

8.6.3.5 La chemise extérieure doit être munie de matériel de service permettant de vider l'espace annulaire qui la sépare du récipient intérieur.

8.6.3.6 La chemise extérieure doit être munie d'un système permettant de mesurer la pression absolue dans l'espace annulaire. Ce système doit être installé en permanence de manière à être facilement visible ou comporter un raccord facilement accessible permettant d'utiliser un dispositif portable.

8.6.4 Tôles de métal

8.6.4.1 De l'acier inoxydable de type 304 ou 304L conforme à la spécification ASTM A240/A240M doit être utilisé pour le récipient intérieur et son matériel de service, conformément à l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars,* et doit être à l'état recuit avant la fabrication, le façonnage et le soudage par fusion.

8.6.4.2 La coque de la chemise extérieure et les têtes doivent être faites de l'acier précisé à l'alinéa 8.3.5. Toutes les pièces en acier coulées, forgées ou profilées, fixées à la chemise extérieure ou aux têtes, doivent être conformes à ce qui est prévu dans l'appendice M de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars.*

8.6.4.3 Des essais de choc doivent être effectués :

a. conformément aux exigences énoncées au paragraphe W9.1 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

b. sur des spécimens de matériau pris dans le sens longitudinal du laminage;

c. lorsque la température de service de calcul est inférieure à -195,5 °C (-320 °F);

d. à une température égale ou inférieure à la température de service de calcul de la citerne; et

e. sur des spécimens de la tôle soudée et des matériaux utilisés pour le récipient intérieur et son matériel de service qui seront exposés aux températures de réfrigération.

8.6.4.4 Les résultats des essais de choc doivent être égaux ou supérieurs à ceux prévus à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.6.4.5 Le compte rendu des essais de choc doit faire état des résultats d'énergie absorbée et des données de dilatation subséquente pour chaque spécimen mis à l'essai.

8.6.5 Pression d'éclatement et de fléchissement

8.6.5.1 La pression d'éclatement pour le récipient intérieur doit être égale ou supérieure à celle qui est indiquée au sous-alinéa 8.6.24.1.

8.6.5.2 La chemise extérieure doit être conçue conformément aux exigences énoncées aux sous-alinéas 8.6.7.4 et 8.6.7.5 et satisfaire aux exigences de charges et de contraintes énoncées au paragraphe 6.2 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*. Les plans et les calculs doivent tenir compte des charges transmises à la chemise extérieure par les éléments de support.

8.6.6 Têtes

8.6.6.1 Les têtes du récipient intérieur et de la chemise extérieure doivent être bombées à rebord ou avoir la forme d'un ellipsoïde de révolution.

8.6.6.2 Une tête bombée à rebord doit :

a. avoir un bombement dont le plus grand rayon intérieur est égal ou inférieur au diamètre extérieur du rebord droit;

b. avoir un rayon de carre intérieur qui est égal ou supérieur à 6 % du diamètre extérieur du rebord droit; et

c. avoir un rayon de carre intérieur qui est égal ou supérieur à trois fois l'épaisseur de la tête.

8.6.7 Épaisseur minimale

8.6.7.1 L'épaisseur minimale de la coque et des têtes ellipsoïdes du récipient intérieur, si ces dernières ont un rapport de 2:1, après façonnage, doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

a. l'épaisseur minimale applicable de la tôle de la coque et l'épaisseur minimale applicable des têtes indiquées au sous-alinéa 8.6.24.1; ou

b. l'épaisseur obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{Pd}{2SE}$$

où :

t = épaisseur minimale du matériau des tôles, en mm (po), après façonnage;

P = pression d'éclatement minimale, en bar (lb/po^2);

d = diamètre intérieur, en cm (po);

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po^2), comme énoncée au tableau M10.3 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les têtes sans soudure, où E = 1,0.

8.6.7.2 L'épaisseur minimale de paroi d'une tête ellipsoïde du récipient intérieur, si elle a un rapport de 3:1, après façonnage, doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

a. l'épaisseur minimale de tête indiquée au sous-alinéa 8.6.24.1; ou

b. l'épaisseur obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{1.83Pd}{2SE}$$

où :

t = épaisseur minimale du matériau des tôles, en mm (po), après façonnage;

P = pression d'éclatement minimale, en bar (lb/po^2);

d = diamètre intérieur, en cm (po);

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po^2), comme énoncée au tableau M10.3 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les têtes sans soudure, où E = 1,0.

8.6.7.3 L'épaisseur minimale de paroi d'une tête bombée à rebord du récipient intérieur, après façonnage, doit être la plus élevée des valeurs suivantes :

a. l'épaisseur minimale de tête indiquée au sous-alinéa 8.6.24.1; ou

b. l'épaisseur obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$t = \frac{PL\left[3 + (L/r)^{0.5}\right]}{8SE}$$

où :

t = épaisseur minimale des tôles, en mm (po), après façonnage;

P = pression d'éclatement minimale, en bar (lb/po^2);

L = rayon intérieur du grand axe du bombement, en cm (po);

r = rayon de carre intérieur, en cm (po);

S = résistance à la traction minimale du matériau des tôles, en MPa (lb/po^2), comme énoncée au tableau M10.3 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

E = 0,9, coefficient représentant l'efficacité des joints soudés, sauf pour les têtes sans soudure, où E = 1,0.

8.6.7.4 L'épaisseur minimale de paroi, après façonnage, de la coque de la chemise extérieure doit être égale ou supérieure à 11 mm ($^{7}/_{16}$ po).

8.6.7.5 L'épaisseur minimale de paroi, après façonnage, des têtes de la chemise extérieure doit être égale ou supérieure à 13 mm ($^{1}/_{2}$ po).

8.6.7.6 L'espace annulaire doit être mis sous vide et la partie cylindrique de la chemise extérieure entre les têtes, ou entre les anneaux raidisseurs s'il y en a, doit pouvoir supporter une pression critique d'affaissement externe égale ou supérieure à 0,259 MPa (37,5 lb/po^2), calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$P_c = \frac{2.6E(t/D)^{2.5}}{(L/D) - 0.45(t/D)^{0.5}}$$

où :

P_c = pression critique d'affaissement égale ou supérieure à 0,259 MPa (37,5 lb/po^2);

E = module d'élasticité du matériau de la chemise extérieure, en MPa (lb/po^2);

t = épaisseur minimale du matériau de la chemise extérieure, en mm (po), après façonnage;

D = diamètre extérieur de la chemise extérieure, en mm (po);

L = distance entre les centres respectifs des anneaux raidisseurs, en mm (po).

(Chaque tête de la chemise extérieure peut être considérée comme étant un anneau raidisseur situé à un tiers de la profondeur de la tête, à partir de la tangente de la tête.)

8.6.8 Anneaux raidisseurs

8.6.8.1 Si des anneaux raidisseurs sont utilisés dans la coque de la chemise extérieure pour supporter la pression externe :

a. ils doivent être fixés à la chemise extérieure par des soudures d'angle;

b. dans le cas des anneaux raidisseurs situés à l'extérieur, ces soudures doivent être continues de chaque côté de l'anneau;

c. dans le cas d'anneaux situés à l'intérieur, les soudures peuvent être discontinues de chaque côté de l'anneau, mais la longueur totale sur chaque côté doit être égale ou supérieure au tiers de la circonférence de la citerne;

d. l'espace maximal entre les soudures ne doit pas excéder huit fois l'épaisseur de paroi de la chemise extérieure.

8.6.8.2 Il est permis d'inclure une partie de la chemise extérieure aux fins du calcul du moment d'inertie de l'anneau raidisseur.

8.6.8.3 La largeur effective de la tôle constituant la chemise de chaque côté de la fixation de l'anneau raidisseur doit être déterminée à l'aide de la formule suivante :

$$W = 0.78 \times \sqrt{Rt}$$

où :

W = largeur effective de la chemise de chaque côté de l'anneau raidisseur, en mm (po);

R = rayon extérieur de la chemise extérieure, en mm (po);

t = épaisseur des tôles formant la chemise extérieure, en mm (po), après façonnage.

8.6.8.4 Lorsqu'un anneau raidisseur est constitué d'une section fermée ayant deux nervures fixées à la chemise extérieure :

a. la tôle se trouvant entre les nervures doit être incluse jusqu'à concurrence de deux fois la valeur de *W* définie au sous-alinéa 8.6.8.3;

b. la même limite s'applique au rebord extérieur de la section fermée, si elle n'est pas une structure d'acier, la valeur de *W* obtenue à la division 8.6.8.4 a. étant alors calculée en utilisant la valeur de *R* et celle de *t* du rebord défini au sous-alinéa 8.6.8.3;

c. lorsque deux éléments distincts, deux cornières par exemple, se trouvent à moins de deux fois la valeur de *W* l'un de l'autre, aux termes du sous-alinéa 8.6.8.3, il est permis de considérer qu'ils ne forment ensemble qu'un seul élément raidisseur;

d. la longueur effective de la tôle est égale à quatre fois la valeur de *W* définie au sous-alinéa 8.6.8.3; et

e. la partie fermée entre un anneau raidisseur extérieur et la chemise extérieure doit avoir un orifice de vidange.

8.6.8.5 Le moment d'inertie des anneaux raidisseurs doit être suffisant pour leur permettre de supporter la pression critique d'affaissement; il est calculé à l'aide de l'une des deux équations suivantes :

$$I = \frac{0.035\, D^3 L\, P_c}{E}$$

ou

$$I' = \frac{0.046\, D^3 L\, P_c}{E}$$

où :

I = moment d'inertie que doit posséder l'anneau raidisseur par rapport à l'axe centroïde parallèle à l'axe de la chemise extérieure, en mm (po) à la quatrième puissance;

I' = moment d'inertie que doivent posséder ensemble la section de l'anneau raidisseur et la largeur effective de la tôle de la chemise, par rapport à l'axe centroïde parallèle à l'axe de la chemise extérieure, en mm (po) à la quatrième puissance;

D = diamètre extérieur de la chemise extérieure, en mm (po);

L = la moitié de la distance entre l'axe de l'anneau raidisseur et la ligne de renforcement suivante d'un côté, plus la moitié de la distance entre l'axe et la ligne de renforcement suivante de l'autre côté de l'anneau raidisseur. Ces deux distances doivent être mesurées, en mm (po), parallèlement à l'axe de la citerne. On entend ici par ligne de renforcement :

(1) un anneau raidisseur conforme aux exigences du présent alinéa, ou

(2) une ligne faisant le tour d'une tête au tiers de sa profondeur, mesurée par rapport à la ligne tangente;

P_c = pression critique d'affaissement égale ou supérieure à 0,259 MPa (37,5 lb/po^2);

E = module d'élasticité de l'anneau raidisseur, en MPa (lb/po^2).

8.6.8.6 Lorsque des charges sont appliquées à la chemise extérieure ou aux anneaux raidisseurs à partir des supports du récipient intérieur, il faut, pour supporter ces charges, installer des anneaux raidisseurs supplémentaires ou augmenter le moment d'inertie des anneaux raidisseurs prévus pour résister à la pression extérieure.

8.6.9 Cuvette d'égouttage ou à siphon

Une cuvette d'égouttage ou une cuvette à siphon ne doit pas être installée à moins de se trouver dans le bas du récipient intérieur et de se conformer aux exigences suivantes :

a. la cuvette est formée à même la coque du récipient intérieur ou formée et soudée à la coque du récipient intérieur et faite d'un métal convenant bien au soudage et compatible avec le métal de la coque du récipient intérieur;

b. les contraintes dans n'importe quel sens sont égales ou inférieures aux contraintes circonférentielles de la coque du récipient intérieur; et

c. l'épaisseur de paroi est égale ou supérieure à ce qui est indiqué au sous-alinéa 8.6.24.1.

8.6.10 Soudage

8.6.10.1 Exception faite des dispositifs de fermeture et d'au plus deux joints de fermeture circonférentiels dans la coque de la chemise extérieure, tous les joints du récipient intérieur et de la chemise extérieure doivent être des joints en bouts soudés par fusion de deux côtés.

8.6.10.2 Dans la coque de la chemise extérieure, les dispositifs de fermeture et les joints de fermeture circonférentiels, incluant les joints unissant les têtes à la coque, peuvent être des joints en bout soudés d'un seul côté, avec une bande de renfort sur leur face intérieure.

8.6.10.3 Tous les joints doivent être soudés par fusion conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.6.11 Traitement thermique après soudage

8.6.11.1 Le traitement thermique après soudage du récipient intérieur n'est pas exigé.

8.6.11.2 La coque de la chemise extérieure, sauf les joints de fermeture circonférentiels, doit subir un traitement thermique après soudage conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.6.11.3 Tous les éléments devant être soudés à la coque de la chemise doivent y être fixés avant le traitement thermique après soudage.

8.6.11.4 Il n'est pas nécessaire de faire subir le traitement thermique après soudage aux soudures des éléments suivants lorsque les procédés de montage final le rendent peu pratique :

a. le dispositif de support du récipient intérieur dans la chemise extérieure;

b. les raccords aux points de pénétration des tuyaux;

c. les dispositifs de fermeture des trous d'accès; et

d. les joints de fermeture circonférentiels entre les têtes et la coque.

8.6.11.5 Lorsque des têtes façonnées à froid sont utilisées pour la chemise extérieure, elles doivent subir un traitement thermique avant d'être soudées à la coque de la chemise

extérieure si le traitement thermique après soudage est peu pratique en raison des procédés de montage.

8.6.12 Système de support du récipient intérieur

8.6.12.1 Le récipient intérieur doit être soutenu dans la chemise extérieure par un système de support.

8.6.12.2 Le système de support et ses points d'attache à la chemise extérieure doivent être suffisamment ductiles et résistants aux températures de service pour pouvoir supporter le récipient intérieur contenant n'importe quelle quantité de marchandises dangereuses dans des conditions normales de transport.

8.6.12.3 Le système de support doit être conçu de façon à pouvoir supporter, sans céder, des charges de choc produisant les accélérations des amplitudes et des directions suivantes lorsque le récipient intérieur est chargé à plein et que le wagon-citerne est muni d'un appareil de choc et de traction de type classique conforme à la spécification M-901 de l'AAR :

a. accélération longitudinale 7g;

b. accélération transversale 3g;

c. accélération verticale 3g.

8.6.12.4 L'accélération longitudinale peut être réduite à 3g s'il y a, entre le dispositif d'attelage et la structure du wagon, un dispositif amortisseur ayant démontré lors d'essais sa capacité de limiter les forces massiques à un maximum de 1779 kN (400 000 lb) pour un impact à 16 km/h (10 mi/h).

8.6.12.5 Le récipient intérieur et la chemise extérieure doivent être liés électriquement l'un à l'autre par les éléments du dispositif de support, par la tuyauterie ou par un raccord électrique distinct.

8.6.13 Radioscopie

Tous les joints longitudinaux et circonférentiels du récipient intérieur et tous les joints longitudinaux et circonférentiels soudés en bout des deux côtés de la chemise extérieure doivent être examinés sur toute leur longueur conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.6.14 Accès au récipient intérieur

8.6.14.1 Le récipient intérieur doit être pourvu d'un orifice d'accès d'un diamètre intérieur d'au moins 406 mm (16 po). Le dispositif de renfort de l'orifice d'accès doit être fait du même matériau que le récipient intérieur.

8.6.14.2 Si le dispositif de fermeture est soudé, il doit pouvoir être rouvert par meulage ou burinage, puis refermé de nouveau par soudage sans que de nouvelles pièces ne soient nécessaires. Il est interdit d'utiliser un chalumeau à découper à cette fin.

8.6.15 Tuyauterie du récipient intérieur

8.6.15.1 Dans le cas des canalisations servant au transvasement d'un liquide réfrigéré en phase liquide ou gazeuse :

a. la tuyauterie de mise à l'air libre et les canalisations servant au transvasement du chargement en phase liquide ou gazeuse doivent être faites de matériaux compatibles

avec les marchandises dangereuses et ayant des propriétés satisfaisantes aux températures des marchandises dangereuses;

b. les orifices de sortie de toutes les canalisations de gaz et de liquide doivent être situés de façon que tout rejet accidentel des canalisations n'atteigne pas le métal de la chemise extérieure, de la structure du wagon, des bogies ou des dispositifs de sûreté; et

c. il faut que des dispositions soient prises en prévision de la dilatation et du retrait thermiques.

8.6.15.2 Dans le cas des canalisations de chargement et de déchargement :

a. il doit y avoir une canalisation de transvasement des marchandises dangereuses à l'état liquide et cette canalisation doit être pourvue d'un robinet d'arrêt à commande manuelle situé le plus près possible de la chemise extérieure, de même que d'un dispositif de fermeture auxiliaire étanche aux liquides et aux vapeurs;

b. le dispositif de fermeture auxiliaire doit permettre de purger la pression accumulée avant que le dispositif puisse être complètement retiré;

c. un purge-vapeur doit être incorporé dans la canalisation et placé aussi près que possible du récipient intérieur; et

d. sur un wagon-citerne de spécification 113A60W, la partie de la canalisation de chargement et de déchargement qui se trouve entre la chemise extérieure et le robinet d'arrêt, de même que le robinet, doivent être entourés d'une enveloppe sous vide.

8.6.15.3 Dans le cas d'une canalisation de transvasement des gaz :

a. la canalisation de transvasement des gaz doit être raccordée au récipient intérieur et elle doit être assez grosse pour que les dispositifs de décharge de pression qui sont visés à l'alinéa 8.6.18 et qui y sont raccordés puissent fonctionner à leur débit prévu sans que la pression ne monte trop dans la citerne;

b. la canalisation de transvasement des gaz doit être munie d'un robinet d'arrêt à commande manuelle placé le plus près possible de la chemise extérieure et d'un dispositif de fermeture auxiliaire étanche aux liquides et aux vapeurs; et

c. le dispositif de fermeture auxiliaire doit permettre de purger la pression accumulée avant que le dispositif puisse être complètement retiré.

8.6.15.4 Dans le cas d'un tuyau de purge des gaz, ce dernier doit être conforme aux exigences suivantes :

a. un tuyau de purge doit être fourni;

b. le tuyau de purge doit être fixé à la canalisation de transvasement des gaz exigée au sous-alinéa 8.6.15.3, en amont du robinet d'arrêt de cette canalisation;

c. une conduite de dérivation dotée d'un robinet d'arrêt à commande manuelle doit être prévue pour permettre la réduction de la pression dans le récipient intérieur lorsque la canalisation de transvasement des gaz est raccordée à un circuit fermé; et

d. la conduite de dérivation doit déboucher à l'extérieur de l'enceinte et être orientée de façon que les gaz soient dirigés vers le haut et à l'opposé des personnes travaillant autour du wagon.

8.6.16 Essai sous pression du récipient intérieur

8.6.16.1 Lorsque tous les éléments requis ont été soudés au récipient intérieur, ce dernier doit être mis à l'essai à la pression d'essai de citerne indiquée au sous-alinéa 8.6.24.1.

8.6.16.2 La température de l'agent de mise sous pression doit être égale ou inférieure à 37,8 °C (100 °F) durant l'essai.

8.6.16.3 Le récipient intérieur doit pouvoir supporter la pression d'essai de citerne prescrite pendant au moins 10 minutes sans qu'il n'y ait de fuite ni de déformation.

8.6.16.4 Après un essai hydrostatique, le récipient intérieur et ses canalisations doivent être vidés de toute l'eau et purgés de toute la vapeur d'eau qui s'y trouve.

8.6.16.5 Les réparations des joints soudés où il est apparu des fuites pendant l'essai doivent être faites conformément aux exigences énoncées à l'appendice W de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

8.6.17 Appareils de robinetterie et dispositifs de mesure

8.6.17.1 Il doit y avoir des robinets de régulation et d'arrêt à commande manuelle partout où il faut contrôler la pression des vapeurs, la mise à l'air libre des vapeurs, les transvasements de liquide et les débits de liquide.

8.6.17.2 Les appareils de robinetterie doivent être conformes à toutes les exigences suivantes :

a. les appareils de robinetterie doivent être faits de matériaux compatibles avec les marchandises dangereuses et présentés des caractéristiques satisfaisantes à la température des marchandises dangereuses;

b. les robinets de régulation des liquides doivent être de modèle à tige allongée;

c. lorsqu'il y a une garniture dans ces robinets, elle doit convenir à une utilisation au contact des marchandises dangereuses et être faite de matériaux qui assurent une fermeture hermétique de la tige du robinet sans gêner le fonctionnement; et

d. les robinets de régulation et d'arrêt doivent être faciles à manœuvrer; ils doivent être installés de façon que leur manœuvre ne transmette pas de contraintes excessives à la tuyauterie.

8.6.17.3 Les dispositifs de mesure doivent être conformes aux exigences suivantes :

a. les dispositifs de mesure, sauf ceux qui sont portatifs, doivent être solidement fixés dans des enceintes protectrices appropriées;

b. chaque citerne doit être équipée d'une jauge de liquide permettant de mesurer le niveau du chargement dans le récipient intérieur;

c. la jauge de liquide doit être :

i. montée de façon permanente et installée de façon à pouvoir être facilement vue durant la manipulation ou le stockage;

ii. amovible avec un raccord facile à atteindre; ou

iii un tube plongeur de longueur fixe :

A. qui est muni d'un robinet d'arrêt à commande manuelle, situé aussi près que possible de la chemise extérieure;

B. qui indique le niveau maximum de liquide pour la densité de remplissage admissible; et

C. dont l'extrémité intérieure se trouve sur l'axe longitudinal du récipient intérieur et à 1,2 m (4 pi) près de son axe transversal;

d. chaque citerne doit être équipée d'un manomètre des gaz qui indique la pression des marchandises dangereuses en phase gazeuse dans le récipient intérieur; et

e. le manomètre des gaz doit :

i. avoir un robinet d'arrêt à commande manuelle situé aussi près que possible de la chemise extérieure;

ii. être installé de façon qu'on puisse facilement en prendre lecture; et

iii. être doté d'un raccord supplémentaire destiné au raccordement d'un manomètre d'essai.

8.6.18 Dispositifs de décharge de pression

8.6.18.1 Généralités

La citerne du wagon-citerne doit être équipée de dispositifs de décharge de pression pour protéger la citerne proprement dite et sa tuyauterie, et doit être conforme aux exigences suivantes :

a. les orifices de ces dispositifs doivent être orientés de façon que les matières évacuées ne risquent pas d'atteindre les personnes qui s'occupent des manœuvres, les principaux éléments porteurs et accessoires de la chemise extérieure, les bogies ou les dispositifs de sûreté;

b. il ne doit pas y avoir d'orifices de mise à l'air libre ou de purge dans les dispositifs de décharge de pression; et

c. les principaux dispositifs de décharge de pression doivent déboucher à l'extérieur de leur enceinte protectrice; cette disposition ne s'applique cependant pas aux dispositifs de décharge de pression servant à protéger des sections calorifugées de tuyauterie entre le dernier robinet et la fermeture d'extrémité.

8.6.18.2 Matériaux

Les dispositifs de décharge de pression doivent être faits de matériaux compatibles avec les marchandises dangereuses et convenant à un fonctionnement à la température des marchandises dangereuses.

8.6.18.3 Récipient intérieur

Les exigences suivantes s'appliquent aux dispositifs de décharge de pression et évents de sûreté installés sur le récipient intérieur :

a. Les dispositifs de décharge de pression du récipient intérieur doivent être fixés à la canalisation des gaz et installés de façon à demeurer à la température ambiante avant leur déclenchement.

b. Sous réserve de la subdivision 8.6.18.3 e. iv., le récipient intérieur doit être équipé d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression ou d'un ou de plusieurs évents de sûreté qui doivent être installés sans robinet d'arrêt intermédiaire, sous réserve de la subdivision 8.6.18.3 e. iii.

c. L'évent de sûreté doit :

i. s'ouvrir à la pression indiquée au sous-alinéa 8.6.24.1;

ii. avoir un débit nominal qui satisfait aux exigences pertinentes énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*; et

iii. avoir une capacité suffisante pour satisfaire aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

d. Le dispositif de décharge de pression doit :

i. être réglé à la pression de début de décharge indiquée au sous-alinéa 8.6.24.1; et

ii. satisfaire aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

e. Installation de l'évent de sûreté et du dispositif de décharge de pression

i. Tuyauterie de chargement

A. L'ouverture des tuyaux et d'autre matériel de service entre le récipient intérieur et les dispositifs de décharge de pression doit être de section transversale égale ou supérieure à celle de l'orifice d'entrée du dispositif de décharge de pression, et les caractéristiques d'écoulement de cette tuyauterie en amont doivent être telles que la chute de pression n'aura pas d'incidence sur la capacité d'évacuation ni sur le bon fonctionnement du dispositif de décharge de pression;

B. lorsque la capacité d'évacuation requise est fournie par plusieurs dispositifs de décharge de pression montés sur un même raccord, la section transversale interne de l'orifice du raccord doit être suffisante pour assurer la capacité d'évacuation nécessaire au bon fonctionnement du système de sûreté.

ii. Tuyauterie de déchargement

A. L'ouverture des canalisations de déchargement doit avoir une section transversale égale ou supérieure à celle de l'orifice de sortie du dispositif de décharge de pression et ne doit pas réduire la capacité d'évacuation en deçà de ce qu'exige la protection du récipient intérieur;

B. lorsque la capacité d'évacuation requise est fournie par plusieurs dispositifs de décharge de pression montés sur un même collecteur, la section transversale interne de l'orifice de sortie du collecteur doit être égale ou supérieure à la section cumulative des orifices de sortie de tous les dispositifs de décharge de pression.

iii. Des dispositifs de décharge de pression en tandem peuvent être utilisés avec un robinet sélecteur à trois voies qui est installé de façon à permettre l'évacuation par l'un ou l'autre des dispositifs de décharge de pression. Le robinet à trois voies doit être incorporé au montage indiqué à l'alinéa A6.2.6 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, lors de l'essai de la capacité d'évacuation de l'évent de sûreté qui est prévu au paragraphe A6.1 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*. Ces essais doivent être effectués avec le robinet à trois voies réglé à ses deux positions extrêmes et à sa position médiane, et la capacité d'évacuation doit satisfaire aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Car*.

iv. Un dispositif de décharge de pression auxiliaire, réglé conformément aux exigences énoncées au sous-alinéa 8.6.24.1 peut être utilisé à la place d'un évent de sûreté, à condition que sa capacité d'évacuation satisfasse aux exigences énoncées à l'appendice A de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, à une

pression d'écoulement de 110 % de la pression de début de décharge. Son installation doit se faire de façon :

A. à empêcher l'accumulation d'humidité près du siège par un moyen d'écoulement approprié;

B. à permettre la vidange périodique de la tuyauterie de l'évent; et

C. à empêcher l'accumulation de corps étrangers dans le circuit de mise à l'air libre.

f. Élimination des vapeurs - La mise à l'air libre normale de marchandises dangereuses vaporisées peut être contrôlée au moyen d'un dispositif doseur et régulateur de pression. Sur un wagon-citerne de spécification 113A60W, ce dispositif est obligatoire. Le dispositif doseur et régulateur de pression doit :

i. avoir une pression de début de décharge réglée à une valeur égale ou inférieure à celle indiquée au sous-alinéa 8.6.24.1;

ii avoir une capacité suffisante pour limiter la pression dans le récipient intérieur à la valeur indiquée au sous-alinéa 8.6.24.1, lorsque le débit d'évacuation est deux fois supérieur au débit normal de mise à l'air libre durant le transport, que la dépression est normale et que la chemise extérieure est à 54,4 °C (130 °F); et

iii. empêcher la mise à l'air libre d'un mélange de gaz dont l'inflammabilité est de 50 % supérieure à la limite inférieure d'inflammabilité dans des conditions normales de manutention et de transport.

g. Dispositif d'interverrouillage - Si un dispositif d'interverrouillage est installé pour permettre le transvasement des marchandises dangereuses à une pression supérieure au tarage du régulateur de pression, mais inférieure au tarage du dispositif de décharge de pression, ce dispositif ne doit jamais obstruer les trajets d'évacuation de l'évent de sûreté ou du dispositif de décharge de pression. Il doit, en tout temps, automatiquement fournir un trajet d'évacuation complètement dégagé pour le dispositif de décharge de pression lorsque le wagon-citerne est en service.

8.6.18.4 Chemise extérieure

La chemise extérieure doit être munie d'un système approprié empêchant que la pression à l'intérieur de l'espace annulaire ne dépasse 110 kPa (16 lb/po^2) ou la pression externe de calcul du récipient intérieur, si cette dernière valeur est inférieure. La surface totale de mise à l'air libre du système doit être égale ou supérieure à 16 129 mm^2 (25 po^2), et un moyen doit être prévu pour empêcher l'obstruction de tout orifice du système, ainsi que pour assurer une communication suffisante avec toutes les parties de l'espace occupé par le calorifuge. S'il y a un évent de sûreté dans ce système, il doit être conçu pour empêcher la déformation du disque frangible lorsque l'espace annulaire est mis sous vide.

8.6.18.5 Tuyauterie

Lorsqu'un circuit de tuyauterie peut être isolé par la fermeture d'un robinet, il doit être muni d'un moyen permettant de libérer la pression.

8.6.19 Essais des dispositifs de décharge de pression

Il faut faire subir à chaque dispositif de décharge de pression un essai à l'air ou à un autre gaz, pour s'assurer de sa conformité aux exigences énoncées au sous-alinéa 8.6.24.1.

8.6.20 Enceintes protectrices

8.6.20.1 Les robinets, les appareils de mesure, les dispositifs de fermeture et les dispositifs de décharge de pression, à l'exception des soupapes de sûreté auxiliaires protégeant une section de tuyauterie sectionnée, doivent être abrités dans une enceinte protectrice.

8.6.20.2 L'enceinte protectrice doit être faite de façon à pouvoir protéger le matériel de service qu'elle renferme des rayons solaires, de la boue, du sable, des autres éléments nuisibles de l'environnement et des dommages mécaniques dans des conditions normales de manutention et de transport.

8.6.20.3 L'enceinte protectrice doit être conçue :

a. de façon qu'il soit raisonnablement facile d'atteindre le matériel de service qu'elle renferme pour le faire fonctionner, l'examiner et en faire l'entretien; et

b. de manière à prévenir l'accumulation dangereuse de vapeurs en cas de fuite d'un élément de robinetterie ou d'ouverture d'un dispositif de décharge de pression.

8.6.20.4 Les dispositifs à l'intérieur de l'enceinte doivent pouvoir être manœuvrés avec des gants épais et être construits de façon que des dispositifs de verrouillage et d'étanchéité puissent y être ajoutés.

8.6.20.5 L'enceinte protectrice et son couvercle doivent être fabriqués en métal d'une épaisseur égale ou supérieure à 3,0 mm (0,119 po).

8.6.21 Consignes d'utilisation

8.6.21.1 Tous les appareils de robinetterie et dispositifs de mesure doivent être clairement identifiés sur des plaques résistantes à la corrosion.

8.6.21.2 Une plaque faite d'un matériau résistant à la corrosion, indiquant la marche à suivre et les précautions à prendre pour bien utiliser le matériel durant les opérations de manutention, doit être solidement fixée à un endroit où elle est bien en vue.

8.6.21.3 Il doit y avoir une plaque de ce type dans toutes les enceintes renfermant du matériel de service et des commandes.

8.6.21.4 Les instructions doivent comprendre un schéma de la citerne et de sa tuyauterie indiquant clairement l'emplacement des différents appareils de mesure, robinets de régulation et dispositifs de décharge de pression.

8.6.22 Marquage permanent

Sous réserve du paragraphe 7.3, le marquage d'une citerne de wagon-citerne de spécification 113 doit être conforme aux exigences suivantes :

8.6.22.1 Chaque citerne doit porter les marques permanentes suivantes :

a. le numéro de spécification de citerne;

b. la température de service de calcul;

c. la spécification du matériau du récipient intérieur;

d. l'épaisseur réelle de la coque et des têtes du récipient intérieur;

e. le diamètre intérieur;

f. la marque d'identification du fabricant du récipient intérieur;

g. le mois et l'année de l'essai initial du récipient intérieur;

h. la capacité d'eau du récipient intérieur;

i. la spécification de matériau de la chemise extérieure;

j. les initiales attribuées au fabricant de la chemise extérieure; et

k. la marque d'identification de l'assembleur du wagon, s'il est différent du fabricant du récipient intérieur ou de la chemise extérieure.

8.6.22.2 Les marques permanentes doivent être estampées dans l'ordre indiqué au sous-alinéa 8.6.22.1 en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 10 mm ($^3/_8$ po), dans le métal, près du centre de la tête de la chemise extérieure à l'extrémité B du wagon. Les têtes du récipient intérieur ne doivent pas être estampées. Voici un exemple des marques requises.

TC 113A60W
-423 °F
Inner/Intér. ASTM A240 304L
Head/Tête $^3/_{16}$ in./po
Shell/Coque $^3/_{16}$ in./po
ID/DI 107 in./po
Inner/Intér. ABC
12-2010
000000 lb./lb
Outer/Extér. ASTM A516-70
Outer/Extér. PQR
Assembler/Assembleur DEF

8.6.23 Marquage au pochoir

Les indications requises en vertu de l'appendice C de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, doivent être inscrites au pochoir sur l'extérieur de la citerne. Les marques au pochoir doivent comprendre les renseignements suivants :

a. la date du plus récent remplacement du disque frangible et les initiales de la personne ayant effectué ce remplacement inscrites sur la chemise extérieure, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 38 mm ($1^1/_2$ po);

b. la température de service de calcul et la masse maximale des marchandises dangereuses, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 38 mm ($1^1/_2$ po), à proximité des indications sur les matières dangereuses;

c. la capacité d'eau, en livres nettes à 60 °F, avec la citerne à sa température de service la plus froide et après déduction du volume au-dessus de l'entrée du dispositif de décharge de pression ou du régulateur de pression et du volume occupé par les éléments structuraux, les chicanes, la tuyauterie et l'autre matériel de service à l'intérieur de la citerne, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 38 mm ($1^1/_2$ po);

d. la mention « DO NOT HUMP OR CUT OFF WHILE IN MOTION » ou « DO NOT HUMP OR CUT OFF WHILE IN MOTION/DÉFENSE DE PASSER SUR LA BUTTE DE TRIAGE OU DE

DÉTELER EN MOUVEMENT » sur les deux côtés du wagon-citerne, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 38 mm ($1^1/_2$ po); et

e. la mention « VACUUM-JACKETED » ou « VACUUM-JACKETED/CHEMISE SOUS VIDE » sur la chemise extérieure, sous le numéro de classification, en lettres et en chiffres d'une hauteur égale ou supérieure à 38 mm ($1^1/_2$ po).

8.6.24 Exigences particulières s'appliquant aux récipients intérieurs et au matériel de service des wagons-citernes calorifugés sous vide de spécification TC 113 utilisés pour le transport de liquides cryogènes

8.6.24.1 Exigences particulières

Outre les exigences énoncées à l'alinéa 8.6.1, le récipient intérieur et le matériel de service d'un wagon-citerne utilisé pour le transport des liquides cryogènes doivent être conformes aux exigences particulières correspondant à la spécification TC indiquée dans le tableau suivant :

Spécification TC	113A60W	113C120W	113C140W	113A90W
Température de service de calcul	-253 °C (-423 °F)	-162 °C (-260 °F)	-162 °C (-260 °F)	-195,5 °C (-320 °F)
Matériaux	Alinéa 8.6.4	Alinéa 8.6.4	Alinéa 8.6.4	Alinéa 8.6.4
Essai de choc (matériau soudé et tôle)	Sous-alinéa 8.6.4.3	Sous-alinéa 8.6.4.3	Sous-alinéa 8.6.4.3	Sous-alinéa 8.6.4.3
Valeurs des essais de choc	Sous-alinéa 8.6.4.4	Sous-alinéa 8.6.4.4	Sous-alinéa 8.6.4.4	Sous-alinéa 8.6.4.4
Taux normalisé maximal de transfert thermique, en kJ/jour/kg (Btu/jour/lb) de capacité d'eau (voir l'alinéa 8.6.3)	0,2256 (0,097)	0,9585 (0,4121)	0,9585 (0,4121)	13,49? (5,8)
Pression d'éclatement minimale, en bar (lb/po^2)	16,6 (240)	20,7 (300)	24,8 (360)	16,55 (240)
Épaisseur minimale de paroi de la coque, en mm (po) (voir le sous-alinéa 8.6.7.1)	4,7 ($^3/_{16}$)	4,7 ($^3/_{16}$)	4,7 ($^3/_{16}$)	4,7 ($^3/_{16}$)
Épaisseur minimale des têtes, en mm (po) (voir l'alinéa 8.6.6)	4,7 ($^3/_{16}$)	4,7 ($^3/_{16}$)	4,7 ($^3/_{16}$)	4,7 ($^3/_{16}$)
Pression d'essai de la citerne, en bar (lb/po^2) (voir l'alinéa 8.6.16)	414 (60)	827 (120)	9,65 (140)	6,21 (90)
Pression maximale de rupture de l'évent de sûreté, en kPa (lb/po^2)	414 (60)	827 (120)	9,65 (140)	6,21 (90)

Spécification TC	113A60W	113C120W	113C140W	113A90W
Pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression, ±20 kPa (±3 lb/po^2)	207 (30)	517 (75)	6,21 (90)	4,14 (60)
Pression minimale d'étanchéité aux vapeurs du dispositif de décharge de pression, en kPa (lb/po^2)	165 (24)	414 (60)	4,96 (72)	3,31 (48)
Pression maximale d'écoulement du dispositif de décharge de pression, en kPa (lb/po^2)	275 (40)	586 (85)	6,90 (100)	4,55 (66)
Pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression auxiliaire, ±20 kPa (±3 lb/po^2)	—	621 (90)	7,45 (108)	4,97 (72)
Pression minimale d'étanchéité aux vapeurs du dispositif de décharge de pression auxiliaire, en kPa (lb/po^2)	—	496 (72)	5,93 (86)	4,0 (58)
Pression maximale d'écoulement du dispositif de décharge de pression auxiliaire, en kPa (lb/po^2)	—	689 (100)	8,27 (120)	5,52 (80)
Pression maximale de début de mise à l'air libre du régulateur de pression, en kPa (lb/po^2) (voir la division 8.6.18.3 f.)	117 (17)	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Restrictions sur les dispositifs de mise à l'air libre	Alinéa 8.6.18	Alinéa 8.6.18	Alinéa 8.6.18	Alinéa 8.6.18
Calorifugeage des canalisations de transvasement	Alinéa 8.6.15	Sans objet	Sans objet	Sans objet

9 QUALIFICATION ET ENTRETIEN DES WAGONS-CITERNES ET DES CONTENANTS D'UNE TONNE

9.1 Portée

Les exigences mentionnées dans la présente section s'appliquent à toute personne qui qualifie, modifie, marque, manipule ou entretient des wagons-citernes ou des contenants d'une tonne en service au Canada.

9.2 Exigences générales

9.2.1 Wagons-citernes

Une installation pour wagons-citernes ou une personne qui effectue une fonction sur un wagon-citerne doit se conformer aux exigences du propriétaire concernant la qualification et l'entretien aux exigences pertinentes de la présente norme et de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*. En cas de conflit, les exigences de la présente norme s'appliquent.

9.3 Qualification des wagons-citernes

À moins d'indication contraire dans la présente section et aux fins de la qualification des wagons-citernes, la deuxième colonne du tableau suivant indique les inspections et les essais qui doivent être effectués pour l'épreuve de qualification correspondante de la première colonne.

Tableau de qualification

Épreuves de qualification	Inspections et essais
Wagon-citerne	Inspection visuelle Inspection d'intégrité structurale Inspection des systèmes de sécurité
Mesure de l'épaisseur	Essai d'épaisseur
Matériel de service	Inspection du matériel de service Essai d'étanchéité
Doublure ou revêtement	Inspection de la doublure ou du revêtement
Longrines centrales courtes	Inspection de la longrine centrale courte

9.4 Exigences relatives à la qualification et à l'entretien des wagons-citernes à longrine centrale courte

9.4.1 Inspections

Afin d'assurer l'intégrité structurale des longrines, tous les wagons-citernes à longrine centrale courte doivent être inspectés par une installation pour wagons-citernes au moment de leur fabrication, puis périodiquement, en suivant les procédures d'inspection précisées à l'alinéa 9.4.3.

9.4.2 Intervalles

L'intervalle d'inspection ne doit pas dépasser 10 ans ni l'intervalle établi pour l'inspection de l'intégrité structurale. Les inspections doivent être effectuées à intervalles réduits lorsqu'une évaluation de la fiabilité indique que la longrine centrale courte a tendance à être rapidement affectée par des défauts.

9.4.3 Procédures d'inspection et documents

9.4.3.1 Les inspections doivent comprendre toutes les soudures de la longrine centrale courte à la plaque, de la longrine centrale courte à la cale de bout de citerne (s'il y en a une), de la traverse de pivot à la longrine et de la cale de bout de citerne à la plaque. Les inspections doivent être faites à l'intérieur et à l'extérieur de la traverse de pivot.

9.4.3.2 Les inspections doivent comprendre les surfaces de la bride supérieure de la longrine, les soudures de la longrine, les brides inférieures de la longrine et les renforts de la longrine à proximité des soudures mentionnées au sous-alinéa 9.4.3.1 pour vérifier la présence de fissures ou de fractures dans le métal de base ou d'autres dommages importants à l'intérieur et à l'extérieur des traverses de pivot.

9.4.3.3 Le personnel qui procède aux inspections des soudures, ainsi que les procédures et techniques utilisées à cet égard, doivent être conformes à l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.4.3.4 Les chemises doivent être dotées de regards d'inspection appropriés et les boucliers et autre matériel doivent au besoin être enlevés, comme un appareil de choc et de traction, pour que le personnel effectuant les inspections ait un accès suffisant pour effectuer leur travail de façon adéquate. Les soudures et les surfaces doivent être nettoyées et rendues accessibles conformément aux exigences relatives aux méthodes et aux techniques d'inspection.

9.4.3.5 L'année où la longrine centrale courte fait l'objet d'une inspection et la date d'inspection prévue doivent être indiquées au pochoir à l'endroit précisé (figures C5 ou C9 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*) en chiffres d'une hauteur minimale de 25,4 mm (1 po). Doit également être marqué un code indiquant l'installation pour wagons-citernes qui a effectué l'inspection.

9.4.3.6 Le propriétaire du wagon-citerne doit documenter les résultats des inspections et les conserver aussi longtemps qu'il possède le wagon et pendant un an après un changement de propriétaire. Les résultats des inspections doivent comprendre tous les renseignements du formulaire SS3 intitulé « Report of Tank Car Stub Sill Inspection » ou de tout autre rapport approuvé par le Comité mentionné à l'appendice Y de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.4.4 Entretien, modifications et réparations

Les réparations de fissures dans le métal de base des composants structuraux de la longrine centrale courte ou de soudures dont il est fait mention au sous-alinéa 9.4.3.1 doivent être effectuées conformément à la norme AWS D15.1, ainsi qu'à la documentation et aux procédures du propriétaire du wagon-citerne.

9.5 Exigences en matière de qualification des wagons-citernes

9.5.1 Responsabilités du propriétaire, généralités

Le propriétaire d'un wagon-citerne, d'une doublure, d'un revêtement ou de matériel de service est responsable :

a. de la qualification du wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes, la doublure, le revêtement ou le matériel de service en conformité avec les exigences énoncées dans la présente section;

b. de l'établissement d'un calendrier d'inspection et de la réalisation de l'inspection et de la mise à l'essai du wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes, la doublure, le revêtement ou le matériel de service;

c. de l'élaboration, de la mise en application et de l'évaluation d'un programme de qualification pour le wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes, la doublure, le revêtement ou le matériel de service;

d. de la validation et de la prescription des méthodes et marches à suivre pour l'examen non destructif du wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes, la doublure, le revêtement ou le matériel de service; ces méthodes et marches à suivre doivent permettre de détecter efficacement les défauts et les états qui peuvent compromettre la fiabilité du wagon-citerne, de la doublure, du revêtement ou du matériel de service; et

e. de la préparation de documents relatifs aux exigences énoncées dans la présente section.

9.5.2 Responsabilités du propriétaire concernant les installations pour wagons-citernes

Le propriétaire d'un wagon-citerne, d'une doublure, d'un revêtement ou de matériel de service est responsable de s'assurer que chaque installation pour wagons-citernes se conforme aux exigences du programme de qualification que le propriétaire a élaboré conformément aux exigences de la présente section, par le biais d'analyses et de contrôles périodiques des activités de qualification de l'installation pour wagons-citernes, incluant :

a. l'inspection et la mise à l'essai du wagon-citerne, y compris les longrines centrales courtes, la doublure, le revêtement ou le matériel de service conformément aux exigences énoncées au paragraphe 9.5;

b. l'évaluation des résultats des inspections et des essais conformément aux exigences relatives à la qualification énoncées au paragraphe 9.6;

c. le marquage du wagon-citerne conformément aux exigences énoncées au paragraphe 7.4; et

d. la préparation de la documentation conformément aux exigences énoncées au paragraphe 9.8.

9.5.3 Responsabilités de l'installation pour wagons-citernes

Une installation pour wagons-citernes doit obtenir la permission du propriétaire du matériel avant d'effectuer des modifications, des réparations ou la qualification du matériel. Pour les besoins de la qualification et de l'entretien, l'installation pour wagons-citernes doit utiliser les instructions écrites fournies par le propriétaire, avoir la permission écrite d'utiliser ces dernières ou avoir la permission écrite d'utiliser des instructions écrites fournies par un autre propriétaire. Une installation pour wagons-citernes doit rendre compte au propriétaire de tous les travaux effectués. Elle doit également lui signaler les dommages, la détérioration, les composants défaillants ou les pièces non conformes ayant été observés.

9.5.4 Qualification des wagons-citernes

9.5.4.1 L'intervalle maximal des inspections et des essais ne doit pas excéder les exigences prévues à la deuxième colonne du tableau suivant pour chaque inspection et essai

correspondant de la première colonne, sauf lorsqu'un ajustement est nécessaire en vertu des sous-alinéas 9.5.13.1 et 9.5.13.2.

Fréquence des inspections et des essais

Inspections et essais	Intervalle maximal (années)	Référence
Inspection visuelle	10	Alinéa 9.5.6
Inspection de l'intégrité structurale	10	Alinéa 9.5.7
Essai d'épaisseur	10	Alinéas 9.5.8 et 9.5.9
Inspection des systèmes de sécurité	10	Alinéa 9.5.10
Inspection de la doublure ou du revêtement, dans le cas d'une doublure ou d'un revêtement posé pour la protection de la citerne	Selon l'alinéa 9.5.11	Alinéa 9.5.11
Inspection du matériel de service	10	Alinéa 9.5.12
Inspection de la longrine centrale courte	10	Paragraphe 9.6

9.5.4.2 Un wagon-citerne riveté ou le récipient intérieur d'un wagon-citerne de spécification 115 doit faire l'objet d'un essai hydrostatique conformément aux exigences applicables énoncées à l'alinéa 8.4.20 de la présente norme et du paragraphe D4.2 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* à un intervalle d'au plus dix ans. La pression d'essai hydrostatique doit être égale ou supérieure à la pression d'essai de la spécification de la citerne de wagon-citerne.

9.5.4.3 Dans le cas d'un wagon-citerne conçu pour le transport des liquides cryogènes, incluant un wagon-citerne de spécification 113 ou AAR 204W, seuls les inspections et essais minimaux et les intervalles maximaux suivants s'appliquent :

a. une inspection visuelle des surfaces extérieures de la chemise extérieure conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 9.2.1 et au sous-alinéa 9.5.6 a., à un intervalle d'au plus dix ans;

b. une inspection visuelle conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 9.2.1 et aux sous-alinéas 9.5.6 c., d., e., f. et h., à un intervalle d'au plus dix ans;

c. une inspection de l'intégrité structurale conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 9.2.1 et au sous-alinéa 9.5.7.1 à tous les endroits susceptibles d'être endommagés qui pourraient compromettre la fiabilité du wagon-citerne, à un intervalle d'au plus dix ans. Au minimum, l'inspection doit comprendre :

   i. toutes les soudures d'angle transversales de la chemise extérieure d'une dimension nominale supérieure à 6 mm ($^1/_4$ po) situées à moins de 122 cm (4 pi) de l'axe longitudinal du fond, à l'exception des soudures de la plaque de la traverse de pivot;

   ii. l'extrémité des soudures d'angle longitudinales d'une dimension nominale supérieure à 6 mm ($^1/_4$ po) situées à moins de 122 cm (4 pi) de l'axe longitudinal du fond sur la chemise extérieure; et

   iii. les soudures bout à bout non renforcées à découvert de la chemise extérieure à 61 cm (2 pi) de l'axe longitudinal du fond;

d. une inspection du matériel de service conformément aux exigences énoncées aux alinéas 9.2.1 et 9.5.12 à un intervalle d'au plus dix ans, sauf dans le cas des dispositifs de décharge de pression des wagons-citernes de spécification 113 dont l'intervalle maximal est de cinq ans;

e. une inspection de longrine centrale courte conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 9.2.1 et au paragraphe 9.4, à un intervalle d'au plus dix ans.

9.5.4.4 Il n'est pas nécessaire de réaliser toutes les exigences de qualification en même temps.

9.5.4.5 Les dispositifs de décharge de pression installés sur des wagons-citernes utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport de l'ammoniac anhydre doivent être homologués à des intervalles d'au plus cinq ans. Les ressorts en acier au carbone non revêtus doivent être remplacés par des ressorts en acier inoxydable ou par des ressorts revêtus afin d'assurer une protection contre la fissuration par corrosion sous contrainte causée par l'ammoniac, lors de la qualification.

9.5.5 Autres situations nécessitant la tenue d'inspections et d'essais

Avant qu'un wagon-citerne puisse être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses et nonobstant les intervalles maximaux énoncés au tableau du sous-alinéa 9.5.4.1 ou le calendrier établi à l'alinéa 9.5.14 pour la qualification, le propriétaire du wagon-citerne, de la doublure ou du revêtement est responsable :

a. de la tenue d'une inspection visuelle et d'une inspection de l'intégrité structurale conformément aux exigences énoncées aux alinéas 9.5.6 et 9.5.7, et de toute autre inspection et tout autre essai appropriés conformément à la présente section, si le wagon-citerne porte des traces de dommages structuraux ou a été soumis à des charges qui dépassent les valeurs de calcul;

b. de la tenue d'une inspection visuelle et d'un essai d'épaisseur conformément aux exigences énoncées aux alinéas 9.5.6 et 9.5.8, et de toute autre inspection et tout autre essai appropriés conformément à la présente section, si le wagon-citerne porte des traces de dommages causés par le feu;

c. de la tenue d'une inspection de la doublure ou du revêtement conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 9.5.11 si la doublure ou le revêtement qui a été posé pour la protection de la citerne :

   i. s'est brisé;

   ii. a été mis en contact avec un produit qui n'est pas compatible avec la doublure ou le revêtement; ou

   iii. a été soumis à une température qui excède la gamme des températures de service de la doublure ou du revêtement; et

d. Un wagon-citerne ayant servi à transporter des marchandises dangereuses qui présentent un danger primaire ou secondaire de classe 8 ne doit pas servir à la manutention, à la demande de transport ou au transport d'une marchandise dangereuse de classe 2 à moins qu'il ait été qualifié conformément aux exigences énoncées à la présente section.

9.5.6 Inspection visuelle

À tout le moins, l'inspection visuelle effectuée aux termes de la présente section doit comprendre les éléments suivants afin de détecter les défauts ou les autres situations qui peuvent compromettre la fiabilité du wagon-citerne :

a. sous réserve du sous-alinéa 9.5.6 i., les surfaces intérieure et extérieure de la citerne du wagon-citerne, sauf dans les endroits où un système calorifuge, un système de sécurité, une doublure ou un revêtement interne empêchent de faire l'inspection;

b. la surface interne de la citerne du wagon-citerne après la dépose d'une doublure ou d'un revêtement intérieur ou avant la pose d'une nouvelle doublure ou d'un nouveau revêtement;

c. le matériel de service, y compris les joints;

d. les fixations;

e. toutes les fermetures boulonnées, filetées ou à raccord rapide et leurs fixations;

f. les enceintes protectrices;

g. les limiteurs de débit à siège fileté, incluant une inspection d'étanchéité et de fonctionnement;

h. les marques requises pour voir si elles soint correctes, conformes et lisibles;

i. dans le cas d'un wagon-citerne de spécification 115, l'intérieur du récipient intérieur et l'extérieur de la coque et des têtes.

9.5.7 Inspection de l'intégrité structurale

9.5.7.1 L'inspection de l'intégrité structurale doit se faire à l'aide d'au moins une des méthodes d'évaluation non destructives données au tableau T2 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.5.7.2 À tout le moins, l'inspection de l'intégrité structurale doit comprendre tous les endroits susceptibles d'être endommagés qui pourraient compromettre la fiabilité de la citerne, des manchons, des soudures et des accessoires soudés de wagons-citernes, y compris :

a. toutes les soudures d'angle transversales d'une dimension nominale supérieure à 6 mm ($^1/_4$ po) situées à moins de 122 cm (4 pi) de l'axe longitudinal du fond, à l'exception des soudures de la plaque de la traverse de pivot;

b. l'extrémité des soudures d'angle longitudinales d'une dimension nominale supérieure à 6 mm ($^1/_4$ po) situées à moins de 122 cm ((4 pi) de l'axe longitudinal du fond sur la chemise extérieure; et

c. les soudures bout à bout de la coque situées à moins de 60 cm (2 pi) de l'axe longitudinal du fond, à moins que le propriétaire du wagon-citerne puisse déterminer au moyen d'une analyse, comme une analyse de tolérance aux avaries ou une analyse des contraintes par éléments finis, que le wagon-citerne ne sera pas affecté par des défauts ou d'autres états qui peuvent en compromettre la fiabilité; l'analyse en question doit donner une détermination de l'emplacement et des modes probables des dommages au wagon-citerne attribuables à la fatigue, à la corrosion ou aux accidents; autrement, on peut avoir recours à l'évaluation de la fiabilité du service, pourvu qu'elle soit appuyée par une analyse de données recueillies systématiquement.

9.5.7.3 Dans le cas d'un wagon-citerne de spécification 115, le sous-alinéa 9.5.7.2 vise seulement les soudures d'angle de la chemise extérieure et les soudures bout à bout non renforcées à découvert de la chemise extérieure.

9.5.7.4 Dans le cas des wagons-citernes dotés d'une doublure, les exigences d'inspection de la division 9.5.7.2 c. ne visent pas une soudure bout à bout de la coque recouverte à l'extérieur par une plaque de renfort ou tout autre élément de structure soudé à la coque tant que la doublure n'a pas été posée ou déposée.

9.5.7.5 Dans le cas d'un wagon-citerne dont l'intérieur a été rapiécé, les exigences relatives à l'inspection de l'intégrité structurale de la présente section ne visent pas les soudures bout à bout de la coque d'une citerne recouvertes à l'intérieur d'une pièce rapportée et à l'extérieur d'une plaque de renfort ou de tout autre élément de structure soudé à la coque de la citerne.

9.5.8 Essai d'épaisseur

9.5.8.1 Le matériel et les méthodes utilisés pour mesurer l'épaisseur doivent avoir une précision de ±0,05 mm (±0,002 po).

9.5.8.2 À tout le moins, l'essai d'épaisseur doit comprendre des mesures de l'épaisseur de paroi de la citerne au niveau de la coque, des têtes, des cuvettes, des enceintes protectrices, des manchons et des plaques de renfort des manchons.

9.5.8.3 Sous réserve du sous-alinéa 9.5.8.4, l'essai d'épaisseur doit être effectué aux intervalles suivants :

a. sous réserve des divisions 9.5.8 c. ii. et iii., au moins une fois tous les dix ans;

b. à chaque fois qu'une doublure ou un revêtement est appliqué ou remplacé; ou

c. au moins une fois tous les cinq ans si :

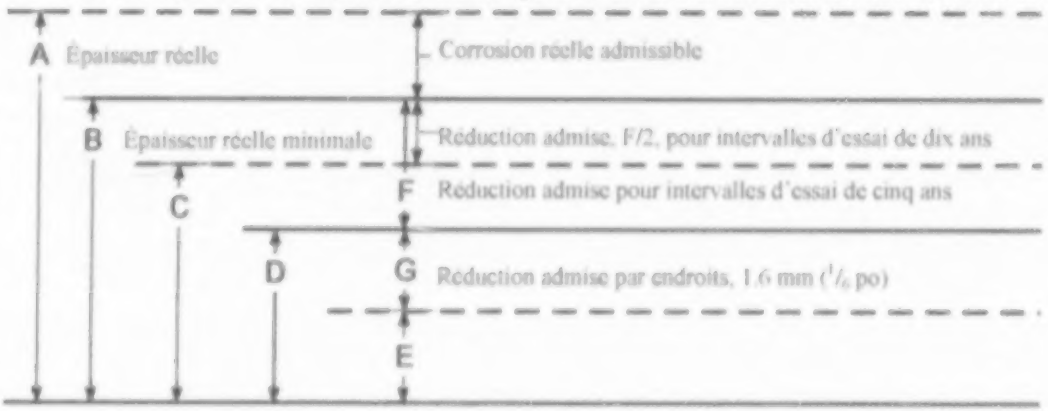
   i. la citerne n'a pas de doublure ni de revêtement;

   ii. le wagon-citerne sert à la manutention, à la demande de transport et au transport de marchandises dangereuses qui peuvent corroder la citerne; et

   iii. l'épaisseur du reste de la paroi de la coque et des têtes est égale ou inférieure à la ligne C de la figure 9.5.8 c.

FIGURE 9.5.8 c.

Limites de réduction de l'épaisseur des wagons-citernes non doublés ou non recouverts



où :

A = épaisseur réelle de la coque ou des têtes de la citerne

B = épaisseur nominale minimale de la coque ou des têtes de la citerne, après formage, conformément à l'article 8

C = point de changement de la fréquence des inspections calculé en soustrayant la moitié de la valeur indiquée au tableau intitulé Réductions d'épaisseur admises, conformément à l'alinéa 9.5.9, de B, l'épaisseur réelle minimale

D = limite d'épaisseur de la coque ou des têtes (épaisseur nominale minimale de la coque ou des têtes moins la réduction d'épaisseur admise de la coque établie à l'alinéa 9.5.9)

E = limite d'épaisseur localisée de la coque ou des têtes (épaisseur nominale minimale de la coque ou des têtes moins la somme de la réduction d'épaisseur admise de la coque établie à l'alinéa 9.5.9 plus 1,6 mm [$^1/_{16}$ po])

F = réduction d'épaisseur admise de la coque ou des têtes établie à l'alinéa 9.5.9

G = réduction d'épaisseur additionnelle par endroits de la coque ou des têtes établie à l'alinéa 9.5.9

9.5.8.4 Un essai d'épaisseur doit être fait pour vérifier que l'épaisseur est conforme aux exigences énoncées à l'alinéa 9.5.9 si une matière corrosive pour la citerne est entrée en contact avec la paroi de cette dernière et qu'une réparation localisée d'une doublure ou d'un revêtement appliqué pour la protection de la citerne a été effectuée. L'essai d'épaisseur ne s'applique qu'aux endroits réparés.

9.5.8.5 Les réductions d'épaisseur au niveau des cuvettes, des enceintes protectrices, des manchons et des plaques de renfort des manchons ne doivent pas causer de rejets de marchandises dangereuses ni de situations qui pourraient compromettre leur fiabilité ou la sécurité du public.

9.5.8.6 Après une modification ou une activité d'entretien qui se traduit par une réduction de l'épaisseur de la paroi d'un wagon-citerne, un essai d'épaisseur doit être effectué dans les endroits touchés par la réduction.

9.5.9 Réductions d'épaisseur admises

Le tableau suivant, intitulé Réductions d'épaisseur admises, indique les réductions d'épaisseur admises au niveau de la coque et des têtes d'une citerne. Sous réserve des sous-alinéas 9.5.9.1 à 9.5.9.3, une citerne de wagon-citerne dont la paroi a une épaisseur inférieure à la valeur minimale stipulée à l'article 8 peut rester en service à la condition que la réduction ne dépasse pas les réductions des deuxièmes et troisièmes colonnes correspondant aux pressions d'essai de la citerne de la première colonne.

Réductions d'épaisseur admises

Pression d'essai (PE) de la citerne bar (lb/po^2)	Coque supérieure et têtes de la citerne mm (po)	Coque inférieure mm (po)
4,14 (60) ≤ PE < 13,8 (200)	3,2 ($^1/_8$)	1,6 ($^1/_{16}$)
PE ≥ 13,8 (200)	0,8 ($^1/_{32}$)	0,8 ($^1/_{32}$)

9.5.9.1 On peut ajouter 1,6 mm ($^1/_{16}$ po) aux valeurs du tableau pour les réductions localisées. Par réductions localisées, on entend celles qui ne dépassent pas 20 cm linéaires (8 po linéaires), mesurées dans leur dimension la plus longue, et qui sont au moins à 40 cm (16 po) de distance de toute autre réduction localisée.

9.5.9.2 Les réductions d'épaisseur de la paroi d'une citerne d'un wagon-citerne ne doivent pas porter atteinte à la résistance structurale de la citerne à tel point que la structure du wagon-citerne ne puisse plus supporter les charges et contraintes minimales pour lesquelles il a été conçu.

9.5.9.3 Dans le cas d'un wagon-citerne de spécification 115, les limites de réduction d'épaisseur de la coque ne visent que la chemise extérieure, aucune épaisseur inférieure à l'épaisseur nominale minimale n'étant autorisée pour le récipient intérieur.

9.5.10 Inspection des systèmes de sécurité

Cette inspection doit comprendre tous les systèmes de sécurité. Une inspection des systèmes de sécurité doit permettre de s'assurer que tous les systèmes sont conformes à leurs exigences nominales et peuvent détecter adéquatement les défauts et autres états qui peuvent compromettre la fiabilité du système de sécurité. Il n'est pas obligatoire d'inspecter un système

de calorifugeage en mousse ou en liège ou un système de calorifugeage qui ne correspond pas à la définition de système de sécurité ou qui n'a pas été pris en compte lors de l'établissement des capacités d'évacuation minimales des dispositifs de décharge de pression.

9.5.10.1 Niveau acceptable de défauts des systèmes de protection thermique

a. Le tableau suivant décrit l'espace vide maximal admissible ou sa superficie totale :

Espace vide maximale admissible pour la protection thermique

Espace vide	Taille/superficie	Condition
Espace vide unique calorifugé	L'espace vide maximal admissible est de 48 po sur l'axe longitudinal de la citerne par 16 po sur l'axe circonférentiel (1,2 X 0,4 m).	Les espaces vides doivent être séparés entre eux par plus de la moitié de la plus grande dimension ou doivent être considérés comme un espace vide unique.
Superficie totale de l'espace vide	La superficie maximale de l'espace vide total admissible est 9 % de la surface totale de la citerne.	

b. La méthode, la technique et la procédure d'inspection doivent permettre de détecter des espaces vides uniques de 406 mm (16 po) X 406 mm (16 po) à tout endroit sur la surface de la citerne du wagon-citerne.

c. Les endroits ayant des défauts autres que des espaces vides, comme une détérioration du matériau de protection thermique réduisant considérablement l'efficacité du matériau, doivent être considérés comme des espaces vides.

9.5.11 Inspection de la doublure ou du revêtement

9.5.11.1 Aux fins du présent alinéa, l'expression « appariement à un produit » signifie qu'une doublure ou un revêtement est utilisé expressément en combinaison avec une matière dangereuse particulière.

9.5.11.2 À tout le moins, une doublure ou un revêtement appliqué pour la protection de la citerne doit faire l'objet d'une inspection permettant de détecter les défauts ou les états qui peuvent compromettre la fiabilité de la doublure ou du revêtement.

9.5.11.3 Le propriétaire de la doublure ou du revêtement doit surveiller les appariements entre produits et tenir un registre de leur performance. Le propriétaire d'une doublure ou d'un revêtement doit établir un intervalle d'inspection en fonction de ses connaissances et de son expérience dans le domaine de l'appariement des produits et des renseignements consignés dans ses registres.

9.5.11.4 L'intervalle d'inspection ne doit pas dépasser huit ans, à moins que le propriétaire de la doublure ou du revêtement puisse établir, à l'aide d'une analyse scientifique documentée des appariements de produits, que des intervalles plus longs entre les inspections de doublure ou de revêtement ne risquent pas de compromettre la fiabilité du wagon-citerne.

9.5.11.5 Quiconque propose de transporter des marchandises dangereuses dans un wagon-citerne doit, sur demande du propriétaire de la doublure ou du revêtement ou du propriétaire du wagon-citerne, fournir à la partie requérante les renseignements pertinents sur l'appariement des produits.

9.5.11.6 Le propriétaire de la doublure ou du revêtement doit indiquer au propriétaire du wagon-citerne et à l'installation pour wagons-citernes responsable de la qualification de la doublure ou du revêtement les procédures d'inspection et les critères d'acceptation de la doublure ou du revêtement. L'installation pour wagons-citernes responsable de l'inspection de la doublure ou du revêtement doit satisfaire aux exigences de qualification établies par le propriétaire de la doublure ou du revêtement.

9.5.12 Inspection du matériel de service

9.5.12.1 À tout le moins, l'inspection du matériel de service doit permettre de s'assurer que tout le matériel de service est conforme aux exigences contenues dans la présente norme et peut adéquatement détecter les défauts ou les autres états qui peuvent en compromettre la fiabilité.

9.5.12.2 Les méthodes d'inspection et d'essai du matériel de service, incluant les systèmes de chauffage et les dispositifs de décharge de pression, doivent être conformes aux exigences contenues dans l'appendice D de la de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.5.12.3 La citerne, le matériel de service et les fermetures installés, remplacés ou réinstallés doivent être assujettis à un essai d'étanchéité conformément à l'alinéa 9.7.3. L'essai sous pression requis après la réfection de matériel de service conformément au sous-alinéa D3.2.2.5 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, doit être conforme à l'appendice T de cette même publication.

9.5.13 Ajustements aux protocoles d'inspection et d'essai

9.5.13.1 Chaque propriétaire de wagon-citerne doit mettre en application un système continu d'analyse et de surveillance des performances et de l'efficacité de ses programmes d'inspection et d'entretien. Ce système doit inclure un moyen de recueillir et d'analyser les données relatives aux exigences d'inspection et d'entretien énoncées dans la présente section.

9.5.13.2 Le propriétaire du wagon-citerne doit se servir des données recueillies pour évaluer le programme d'entretien, les intervalles d'inspection et le wagon-citerne, y compris la conception des longrines centrales courtes, des accessoires de la coque inférieure, du matériel de service, de la doublure ou du revêtement pour établir un plan d'action qui permettra de minimiser les risques de défaillance, de dommage ou de détérioration qui peuvent compromettre la fiabilité du wagon-citerne.

9.5.13.3 Les intervalles minimaux entre les inspections ne doivent pas augmenter et les exigences de qualification énoncées aux alinéas 9.5.4 à 9.5.14 ne doivent pas être réduites à moins qu'un certificat d'équivalence n'ait été délivré conformément aux exigences du *Règlement sur le TMD* relatives à une augmentation des intervalles d'inspection ou à une réduction des exigences de qualification.

9.5.13.4 Lorsqu'il tente d'obtenir une modification des intervalles ou des exigences relatives à une inspection d'intégrité structurale, un propriétaire doit appuyer sa demande sur une analyse technique, comme une analyse de tolérance aux avaries ou une analyse des contraintes par éléments finis. L'analyse en question doit donner une détermination de l'emplacement et des modes probables des dommages au wagon-citerne attribuables

à la fatigue, à la corrosion ou aux accidents. Autrement, on peut avoir recours à l'évaluation de la fiabilité du service, pourvu qu'elle soit appuyée par une analyse de données recueillies systématiquement.

9.5.14 Calendrier de qualification des wagons-citernes

9.5.14.1 Sous réserve des sous-alinéas 9.5.14.2 et 9.5.14.3, un wagon-citerne doit être qualifié conformément aux exigences contenues dans la présente section au plus tard à la date d'échéance pour la qualification du wagon-citerne.

9.5.14.2 Dans le cas d'un wagon-citerne qui respectait l'une des conditions ci-dessous le 1er juillet 1998, s'il s'agit d'un wagon-citerne sans chemise métallique ni système de protection thermique, ou entre le 1er juillet 1998 et le 1er juillet 2000, s'il s'agit d'un wagon-citerne avec une chemise métallique ou un système de protection thermique :

a. se conformait à la norme 103BW, 111A60W5 ou 111A100W5;

b. était doublé de verre, de caoutchouc, de plomb, de polychlorure de vinyle élastomère d'au moins 2,38 mm ($^3/_{32}$ po) d'épaisseur ou de polyuréthanne élastomère d'au moins 1,58 mm ($^1/_{16}$ po) d'épaisseur; ou

c. se conformait à la norme 105A500W et était doublé d'un élastomère ou était revêtu de nickel et utilisé pour le transport du brome;

le wagon-citerne doit être qualifié au plus tard :

a. le 1er juillet 2010, s'il s'agit d'un wagon-citerne avec une chemise métallique ou un système de protection thermique; ou

b. le 1er octobre 2008, s'il s'agit d'un wagon-citerne sans chemise métallique ni système de protection thermique construit après 1984; ou

c. le 1er janvier 2005, s'il s'agit d'un wagon-citerne sans chemise métallique ni système de protection thermique construit avant 1985.

9.5.14.3 Dans le cas d'un wagon-citerne dont l'intervalle entre les essais hydrostatiques de la citerne dépasse dix ans, incluant un wagon-citerne de spécification 103W, 104W, 111A60W1, 111A100W1 ou 111A100W3, la date de qualification se situe au point médian entre la date d'échéance prescrite et le 1er juillet 1998, s'il s'agit d'un wagon-citerne sans chemise métallique ou sans système de protection thermique, ou le 1er juillet 2000, s'il s'agit d'un wagon-citerne avec chemise métallique ou système de protection thermique. Par exemple :

a. un wagon-citerne sans chemise qui a été mis à l'essai la dernière fois en 1994 et qui est marqué 2014 doit être qualifié d'ici la fin de : (2014 - 1998)/2 + 1998 = 2006; et

b. un wagon-citerne avec chemise qui a été mis à l'essai la dernière fois en 1989 et qui est marqué 2009 doit être qualifié d'ici la fin de : (2009 - 2000)/2 + 2000 = 2004,5, arrondi à 2004.

9.5.14.4 La première qualification d'un wagon-citerne de spécification 113 et AAR 204W doit être effectuée :

a. dans le cas d'un wagon-citerne ayant plus de dix ans, au plus tard à la date du prochain essai du dispositif de décharge de pression; et

b dans le cas des autres wagons-citernes, au plus tard dix ans après la date de fabrication.

9.6 Résultats acceptables des inspections et des essais

9.6.1 Qualification
Un wagon-citerne est qualifié s'il respecte les critères d'inspection et d'essai contenus dans la présente section.

9.6.2 Inspection visuelle
Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection visuelle lorsque l'inspection n'indique aucun défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.3 Inspection de l'intégrité structurale
Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection de l'intégrité structurale lorsque l'inspection n'indique aucune fissure visible dans le métal de base ou autre défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.4 Essai d'épaisseur
Un wagon-citerne satisfait aux critères d'essai d'épaisseur lorsque la coque et les têtes de la citerne n'indiquent aucune réduction de l'épaisseur inférieure à ce qui est prescrit à l'alinéa 9.5.9.

9.6.5 Inspection des systèmes de sécurité
Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection des systèmes de sécurité lorsque chaque système de sécurité, notamment :

a. le système de protection thermique;

b. le système de résistance à la perforation des têtes de citerne;

c. le système d'attelage à retenue verticale;

d. le système de calorifugeage utilisé pour contrôler la pression ou le creux; ou

e. le système utilisé pour protéger les discontinuités de dessus ou de fond;

sont conformes à la présente norme, y compris l'alinéa 8.3.19 ou une disposition particulière de l'annexe 1 en ce qui concerne les systèmes de calorifugeage, et lorsque l'inspection n'indique aucun défaut plus important que les limites précisées au sous-alinéa 9.5.10.1 ou qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.6 Inspection de la doublure ou du revêtement
Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection de la doublure et du revêtement intérieur lorsque l'inspection n'indique aucun défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.7 Matériel de service

Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection du matériel de service lorsque le matériel est conforme à la présente norme et aux dispositions applicables de l'appendice D de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* et lorsque l'inspection n'indique aucun défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public

9.6.8 Essai de la citerne

Un wagon-citerne de spécification 115 ou un wagon-citerne riveté satisfait aux critères d'essai de la citerne lorsque cette dernière ne fuit pas et qu'elle ne montre aucun signe de déformation ni de défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.6.9 Inspection de la longrine centrale courte

Un wagon-citerne satisfait aux critères d'inspection de la longrine centrale courte lorsque l'inspection n'indique aucune fissure visible dans le métal de base ou autre défaut qui, avant la prochaine inspection et dans des conditions normales de transport et de manutention, pourrait vraisemblablement causer des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui pourraient compromettre la sécurité du public.

9.7 Entretien

9.7.1 Analyses et contrôles périodiques

Le propriétaire d'un wagon-citerne, d'une doublure, d'un revêtement ou de matériel de service est responsable de s'assurer que chaque installation pour wagons-citernes se conforme aux exigences du programme d'entretien du propriétaire par le biais d'analyses et de contrôles périodiques des activités d'entretien de l'installation pour wagons-citernes.

9.7.2 Revêtement de l'extérieur de la citerne et de l'intérieur de la chemise

Lorsque la chemise d'un wagon-citerne est complètement enlevée pour fins d'entretien, les surfaces extérieures de la citerne du wagon-citerne et les surfaces intérieures de la chemise du wagon-citerne doivent être recouvertes d'un revêtement protecteur ou ce dernier doit être refait si l'on juge que l'une ou l'autre de ces surfaces n'est pas adéquatement protégée contre la corrosion.

9.7.3 Essai d'étanchéité

9.7.3.1 Sous réserve du paragraphe 11.2, un essai d'étanchéité réussi conformément à l'appendice T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars* doit être effectué au moment de la qualification du matériel de service ou après toute modification ou activité d'entretien mettant en cause la dépose de matériel de service, à moins que la disposition du matériel de service de la citerne ne l'empêche. L'essai d'étanchéité doit permettre de vérifier que les fermetures du matériel de service, y compris les dispositifs auxiliaires, s'il y a lieu, et son raccord sont étanches. L'essai d'étanchéité doit être effectué sur un wagon-citerne alors que tout le matériel de service est en place et en état de fonctionner.

9.7.3.2 En plus des exigences prévues au sous-alinéa 9.7.3.1, l'entretien et la qualification du matériel de service comprenant la fermeture, la réfection ou la remise à neuf doivent

être conformes aux appendices D et T de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

9.7.3.3 Il n'est pas nécessaire d'effectuer un essai d'étanchéité si le régulateur de pression ou le dispositif de décharge de pression d'un wagon-citerne transportant un liquide cryogène, ou la soupape de régulation de la pression d'un wagon-citerne transportant du dioxyde de carbone, a fui en raison d'une accumulation de glace et est par la suite fermée adéquatement.

9.7.4 Exception à l'essai d'étanchéité

Un essai d'étanchéité n'est pas requis si la dépose du matériel de service, notamment des bouchons ou des capuchons de tuyaux, des raccords rapides et leurs fermetures, des couvercles de trous d'homme à charnières et des couvercles d'orifice de remplissage, n'a pour seul objet que le chargement ou le déchargement d'une marchandise dangereuse et que le matériel de service est conçu pour le chargement ou le déchargement.

9.7.5 Trous d'accès dans les chemises et les systèmes de résistance à la perforation des têtes de citerne

a. Lorsque des sections du système de résistance à la perforation des têtes de citerne sont coupées pour une raison quelconque, elles doivent être remplacées au moyen d'une soudure à pénétration complète ou d'une autre méthode approuvée par le Comité de façon à redonner au système original toute sa force.

b. Lorsque des sections de la chemise d'une citerne sont coupées pour une raison quelconque, elles doivent être remplacées pour rétablir l'intégrité originale de la citerne et la rendre étanche.

c. Lorsque des sections de la protection thermique sont enlevées pour une raison quelconque, elles doivent être remplacées par un système fournissant un rendement thermique et une résistance au feu équivalents.

9.8 Exigences sur les rapports et sur la conservation des dossiers

9.8.1 Certification et attestation

Le constructeur d'un wagon-citerne doit certifier que toutes les exigences contenues dans la présente norme, notamment celles qui portent sur les inspections et les essais requis pour la qualification du wagon-citerne, ont été respectées en signant le certificat de construction (formulaire 4-2 de l'AAR) et en marquant sur le wagon-citerne la spécification pertinente à laquelle ce dernier est conforme. Le constructeur doit conserver les rapports portant sur la construction et sur la qualification du wagon-citerne. Le propriétaire du wagon-citerne doit conserver, aussi longtemps qu'il possède le wagon et pendant un an après un changement de propriétaire, le certificat de construction et tous les documents relatifs à des approbations ou à des qualifications subséquentes qui certifient que le wagon-citerne identifié dans la documentation est conforme aux exigences contenues dans la spécification pertinente. Lors d'un changement de propriétaire, les exigences énoncées à l'alinéa 1.3.15 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, s'appliquent.

9.8.2 Rapport de qualification

Tout wagon-citerne qualifié conformément aux exigences contenues dans la présente section doit faire l'objet d'un rapport écrit ou électronique. Le propriétaire doit conserver une copie du rapport jusqu'à la prochaine qualification réussie du même type. Ce rapport doit contenir les renseignements suivants :

a. épreuves de qualification;

b. résultats de chaque épreuve de qualification;

c. marque et numéro du wagon-citerne;

d. spécification du wagon-citerne;

e. date d'exécution de chaque épreuve de qualification;

f. emplacement et description des défauts découverts et méthodes utilisées pour réparer chaque défaut;

g. nom et adresse de l'installation pour wagons-citernes et nom de l'inspecteur; et

h. symbole inscrit de l'installation.

9.9 Réépreuve et inspection périodiques des contenants d'une tonne

9.9.1 Généralités

Un contenant d'une tonne et ses dispositifs de décharge de pression doivent être inspectés et soumis à des réépreuves périodiques conformément aux exigences du présent alinéa.

9.9.2 Inspection et essais

9.9.2.1 Sous réserve du sous-alinéa 9.9.2.8, un contenant d'une tonne doit être soumis à la pression hydrostatique indiquée et sa dilatation permanente doit être déterminée au moyen d'une méthode conforme aux exigences contenues dans le *Pamphlet C-1* de la Compressed Gas Association, sauf qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser une bouteille étalon ou un contenant d'une tonne pour vérifier la précision du système d'essai. La pression doit être maintenue pendant aussi longtemps qu'il le faut pour obtenir une dilatation complète du contenant d'une tonne, ou pendant 30 s, la plus grande valeur étant retenue. Le manomètre doit permettre d'obtenir des indications exactes à ±1 % près de la pression d'essai et le dilatomètre doit permettre d'obtenir une mesure de la dilatation totale qui soit exacte à ±1 % près. La dilatation doit être notée en centimètres cubes. L'essai sous pression hydrostatique est réussi lorsque la dilatation volumique permanente ne dépasse pas 10 % de la dilatation volumique totale obtenue à la pression d'essai et que le contenant d'une tonne ne fuit pas ou ne présente pas de trace de déformation.

9.9.2.2 Sous réserve du sous-alinéa 9.9.2.8, et en plus des exigences relatives aux essais sous pression hydrostatique du sous-alinéa 9.9.2.1, un contenant d'une tonne doit être soumis à un essai pneumatique à une pression égale ou supérieure à 6,9 bar (100 lb/po^2) dans des conditions favorables à la détection des fuites. L'essai de pression pneumatique est réussi lorsque le contenant d'une tonne ne fuit pas et qu'il n'y a pas de trace de déformation.

9.9.2.3 Une inspection visuelle interne et externe doit être effectuée. L'inspection visuelle du contenant d'une tonne est réussie si elle respecte les critères contenus dans le *Pamphlet C-6* de la Compressed Gas Association.

9.9.2.4 Un dispositif de décharge de pression avec refermeture doit être mis à l'essai par pressurisation d'air ou d'un autre gaz. Un dispositif de décharge de pression avec refermeture installé sur un contenant d'une tonne doit être conforme aux exigences indiquées aux colonnes 5 et 6 du tableau des réépreuves du sous-alinéa 9.9.2.6. Un essai de dispositif de décharge de pression avec refermeture est réussi lorsque la pression de début de décharge du dispositif est égale ou inférieure à la pression de

début de décharge spécifiée et que la pression d'étanchéité aux vapeurs mesurée est égale ou supérieure à la pression d'étanchéité aux vapeurs spécifiée.

9.9.2.5 Les disques frangibles et les bouchons fusibles doivent être enlevés de la citerne et inspectés visuellement.

9.9.2.6 Sous réserve du sous-sous-alinéa 9.9.2.6.1, un contenant d'une tonne doit être soumis à une réépreuve conformément au tableau des réépreuves qui suit.

Tableau des réépreuves

Spécification	Intervalle de réépreuve années		Pression de réépreuve bar (lb/po^2)	Pression spécifiée du dispositif de décharge de pression avec refermeture bar (lb/po^2)	
	Citerne	Dispositif de décharge de pression	Essai sous pression hydro-statique	Début de décharge	Étanchéité aux vapeurs
106A500	5	2	34,5 (500)	25,9 (375)	20,7 (300)
106A500X	5	2	34,5 (500)	25,9 (375)	20,7 (300)
106A800	5	2	55,2 (800)	41,4 (600)	33,1 (480)
106A800X	5	2	55,2 (800)	41,4 (600)	33,1 (480)
106A800NCI	5	2	55,2 (800)	41,4 (600)	33,1 (480)
110A500W	5	2	34,5 (500)	25,9 (375)	20,7 (300)
110A600W	5	2	41,4 (600)	31,0 (450)	24,8 (360)
110A800W	5	2	55,2 (800)	41,4 (600)	33,1 (480)
110A1000W	5	2	69,0 (1 000)	51,7 (750)	41,4 (600)

9.9.2.6.1 Les dispositifs de décharge de pression à ressort installés sur les citernes servant exclusivement au transport des hydrocarbures fluorés qui ne contiennent pas d'éléments corrosifs pour la citerne ou pour le dispositif de décharge de pression peuvent être soumis à des réépreuves à tous les cinq ans.

9.9.2.7 Le mois et l'année des inspections et des essais effectués conformément aux exigences énoncées au paragraphe 9.9 doivent être estampés de façon claire et permanente dans le métal d'une tête ou d'un jable de chaque contenant d'une tonne ayant subi la réépreuve ou l'inspection périodique avec succès; par exemple, 01-12 pour une réépreuve ou une inspection effectuée en janvier 2012. Si le contenant d'une tonne a été visuellement inspecté conformément aux exigences énoncées au sous-alinéa 9.9.2.8 et que les essais de pression énoncés aux sous-alinéas 9.9.2.1 et 9.9.2.2 n'ont pas été effectués, le mois et la date de la réépreuve et de l'inspection doivent être suivis de la lettre V; par exemple, 01-02 V signifie qu'une inspection visuelle a été effectuée en janvier 2012. La date des essais précédents ainsi que toutes les marques prescrites doivent demeurer lisibles.

9.9.2.8 Dans le cas d'un contenant d'une tonne qui sert exclusivement au transport d'hydrocarbures fluorés ne contenant pas d'éléments corrosifs, les exigences des sous-alinéas 9.9.2.1 et 9.9.2.2 ne s'appliquent pas.

9.9.3 Établissement des rapports et conservation des dossiers

9.9.3.1 Les résultats de l'essai sous pression hydrostatique, de l'essai de pression pneumatique et de l'inspection visuelle doivent être inscrits dans un rapport et consignés dans un dossier.

9.9.3.2 Un rapport comprenant les renseignements suivants doit être produit :

a. la date de l'inspection et de l'essai;

b. la spécification;

c. l'identification du contenant d'une tonne (symbole inscrit, numéro de série, date de fabrication et symbole du propriétaire);

d. un énoncé concernant la nécessité d'une nouvelle finition ou d'un nouveau revêtement;

e. les divers points vérifiés (fuites, corrosion, stries, bosses ou crevasses, bris ou dommage de jable ou d'anneau protecteur, dégâts dus à un incendie, état de l'intérieur du contenant d'une tonne);

f. les pressions d'essai;

g. les résultats des essais;

h. ce qu'il faut faire du contenant d'une tonne (le remettre en service, le renvoyer au constructeur pour qu'il le répare ou le mettre au rebut); et

i. l'identification de l'installation ou de la personne qui a effectué la réépreuve ou l'inspection.

9.9.3.3 Le propriétaire d'un contenant d'une tonne doit conserver les rapports aussi longtemps qu'il possède le contenant d'une tonne et pendant un an après cette période. Lors d'un changement de propriétaire, les rapports doivent être transférés au nouveau propriétaire. La personne ou l'installation qui effectue l'essai sous pression hydrostatique, l'essai de pression pneumatique ou l'inspection visuelle doit conserver les rapports pendant au moins un intervalle de réépreuve et d'inspection, plus un an.

10 CHOIX ET UTILISATION DES CONTENANTS POUR LA MANUTENTION, LA DEMANDE DE TRANSPORT OU LE TRANSPORT DES MARCHANDISES DANGEREUSES PAR CHEMIN DE FER

10.1 Objet

La présente section vise tous les contenants manutentionnés, proposés pour le transport ou transportés au Canada. Les contenants manutentionnés, proposés pour le transport ou transportés des États-Unis à un endroit au Canada ou du Canada vers une destination aux États-Unis peuvent être conformes aux exigences d'emballage et de qualification des parties 172, 173, 179 et 180 du 49 CFR, sauf lorsqu'ils sont assujettis aux modalités de permis.

10.2 Choix et utilisation

10.2.1 Généralités

Un contenant ne doit pas être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses, à moins que le paragraphe 4.4 or les annexes 1 et 2 de l'appendice E n'autorisent spécifiquement l'utilisation du contenant en question pour les marchandises dangereuses et que le contenant et les marchandises dangereuses ne soient conformes à toute autre exigence pertinente de la présente norme. Dans le cas d'un wagon-citerne, les marchandises dangereuses doivent être spécifiées sur le certificat de construction, formulaire 4-2 de l'AAR, ou par addenda au formulaire R-1.

10.2.2 Date d'échéance pour la qualification

À moins d'indication contraire dans la présente norme :

a. sous réserve du sous-alinéa 10.2.2 b., quand la qualification d'un contenant est échue, il est interdit de charger le contenant en question; et

b. quand la qualification d'un contenant devient échue après son chargement, son déchargement ou durant le transport, le contenant ne doit pas être transporté à une ou plusieurs destinations, sauf à des fins de déchargement, de nettoyage et de qualification.

10.2.3 Interdiction visant les anciens contenants d'une tonne

Il est interdit d'utiliser pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses un contenant d'une tonne qui a été construit avant le 1er janvier 1936.

10.2.4 Bosselures et pliures localisées

Aucun wagon-citerne dont la coque porte une bosselure ou pliure localisée, à l'exception des bosselures ou pliures dans ses têtes, ne doit être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses si, selon le cas :

a. la profondeur de la bosselure ou pliure localisée sur la coque de la citerne est supérieure à 19 mm ($^3/_4$ po) au point le plus creux, mesurée par rapport à la surface externe non déformée autour de la coque;

b. une partie de la bosselure ou pliure localisée sur la coque de la citerne se trouve à 610 mm (24 po) ou moins de l'axe longitudinal de la citerne au fond de celle-ci et la profondeur de la bosselure ou pliure est supérieure à 13 mm ($^1/_2$ po) au point le plus creux, mesurée par rapport à la surface externe non déformée autour de la coque.

10.2.5 Pression minimale d'essai

10.2.5.1 Un wagon-citerne ou un contenant d'une tonne doit avoir une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à la plus élevée des valeurs suivantes :

a. 133 % de la PF;
b. 133 % de la plus élevée de la pression maximale de chargement ou de la pression maximale de déchargement;
c. 20,7 bar (300 lb/po^2) pour les marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation;
d. la pression minimale d'essai pour la spécification indiquée à l'article 8 de la présente norme; et
e. la pression minimale d'essai spécifiée pour les marchandises dangereuses particulières dans le contenant en cause à l'annexe 1 de l'appendice E.

10.2.5.2 Pression d'essai plus élevée

À moins d'indication contraire dans la présente norme, lorsqu'un wagon-citerne ou un contenant d'une tonne d'une spécification et d'une pression d'essai données est autorisé, on peut aussi utiliser un wagon-citerne ou un contenant d'une tonne de la même spécification dont la pression d'essai indiquée est plus élevée.

10.2.6 Augmentation de la teneur en air du mélange

Il est interdit d'utiliser, pour le chargement ou le déchargement de marchandises dangereuses, une pression d'air qui soit supérieure à la pression atmosphérique ambiante et qui pourrait rendre le mélange inflammable dans l'espace vapeur du contenant.

10.3 Systèmes de sécurité

10.3.1 Protection des discontinuités de fond

10.3.1.1 Exigence générale

Sous réserve des sous-alinéas 10.3.1.2, 10.3.1.3 et 10.3.1.4, un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses doit être pourvu d'une protection des discontinuités de fond conforme aux exigences prescrites aux paragraphes E9.0 et E10.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

10.3.1.2 Exigence de mise à niveau

Les wagons-citernes qui sont ou peuvent être utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses qui ne nécessitaient pas de protection des discontinuités de fond avant le 1er septembre 1998 selon les dispositions de l'appendice Y de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, doivent se conformer aux exigences relatives à la protection des discontinuités de fond énoncées aux paragraphes E9.0 et E10.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

10.3.1.3 Systèmes de protection désuets

Les wagons-citernes qui sont ou peuvent être utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses, dont la protection des discontinuités de fond a été modifiée avant le 1er septembre 1998, doivent être conformes aux exigences relatives à la protection des discontinuités de fond énoncées aux paragraphes 9.0 et 10.0 de

l'appendice Y ou de l'appendice E de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

10.3.1.4 Exceptions
Les exigences du présent sous-alinéa ne s'appliquent pas aux wagons-citernes fabriqués avant 1979 et servant au transport des produits suivants :

a. UN2448, souffre fondu;
b. UN3257, liquide transporté à chaud, n.s.a.;
c. UN3258, solide transporté à chaud, n.s.a.

10.3.2 Attelages à retenue verticale
Un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer doit être équipé d'attelages à retenue verticale conformes aux exigences de l'alinéa 8.2.5.

10.3.3 Dispositifs de décharge de pression de wagon-citerne
À moins d'indication contraire dans la présente norme, un wagon-citerne doit être doté d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression conformes aux exigences énoncées à l'alinéa 8.2.6.

10.3.3.1 Interdiction d'utiliser des dispositifs de décharge de pression sans refermeture
Sous réserve des sous-alinéas 10.3.3.2 et 10.3.3.3 et des dispositions particulières de l'annexe 1 de l'appendice E, un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses correspondant à la définition des liquides de la division 6.1, groupe d'emballage I ou II, des gaz de classe 2 ou des liquides de classe 3 ou 4 ne doit pas être doté de dispositifs de décharge de pression sans refermeture.

10.3.3.2 Exception visant les wagons-citernes construits avant 1991
Un wagon-citerne construit avant 1991 et doté d'un dispositif de décharge de pression sans refermeture peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses correspondant à la définition des liquides de la division 6.1 ou de classe 4 pourvu que ce liquide ne soit pas toxique à l'inhalation.

10.3.3.3 Exception visant le chloroprène
Dans le cas des envois de chloroprène stabilisé dans des wagons-citernes de spécification 115, les exigences du sous-alinéa 10.3.3.1 ne s'appliquent pas.

10.3.3.4 Disque frangible
Le disque frangible d'un dispositif de décharge de pression sans refermeture ne doit pas avoir d'ouverture.

10.3.4 Systèmes de résistance à la perforation des têtes de citerne
Un wagon-citerne, qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses de classe 2 ou qui est en tôle d'aluminium ou de nickel et qui sert ou peut servir à la manutention, à la demande de transport ou au transport de marchandises dangereuses, doit être doté d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme aux exigences de l'alinéa 8.2.8 ou aux exigences correspondantes en vigueur au moment de l'installation.

10.3.5 Système de protection thermique

10.3.5.1 Utilisation
Sous réserve des sous-alinéas 9.5.10.1 et 10.3.5.2, un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport des gaz de classe 2, autres que les liquides cryogènes, doit être doté d'un système de protection thermique conforme à l'alinéa 8.2.7.

10.3.5.2 Exception pour les wagons-citernes calorifugés
Le sous-alinéa 10.3.5.1 ne s'applique pas à un wagon-citerne si la présente norme exige qu'il soit doté d'un calorifugeage d'une conductivité thermique globale égale ou inférieure à 0,613 kJ/h m^2 °C (0,03 Btu/h pi^2 °F) et s'il est réellement doté du système prescrit.

10.3.6 Délimiteur des systèmes de sûreté

À moins d'indication contraire dans la présente norme, si la norme permet l'utilisation d'un wagon-citerne dont le délimiteur de spécification est :

a. un A, on peut aussi utiliser un wagon-citerne avec délimiteur S, T ou J;

b. un S, on peut aussi utiliser un wagon-citerne avec délimiteur T ou J;

c. un T, on peut aussi utiliser un wagon-citerne avec délimiteur J; ou

d. un J, on ne peut utiliser qu'un wagon-citerne avec délimiteur J.

10.4 LIMITES DE REMPLISSAGE ET CREUX

10.4.1 Limites de remplissage

10.4.1.1 Utilisation
Un contenant ne doit pas être chargé de marchandises dangereuses au-delà des limites de remplissage énoncées dans la présente norme ou par ailleurs applicables au contenant en question.

10.4.1.2 Limite de l'Association of American Railroads
Sous réserve du sous-alinéa 10.4.1.3, un wagon-citerne ne doit pas être chargé au-delà des limites de masse totale sur rail pour la grosseur d'essieu correspondante énoncées dans le document intitulé *Field Manual of the Association of American Railroads Interchange Rules*.

10.4.1.3 Construction après 1970
Sauf dispositions contraires prévues aux sous-alinéas 10.4.1.4, 10.4.1.5, 10.4.1.6, et 10.4.1.7, un wagon-citerne construit après le 30 novembre 1970 ne doit pas être chargé au-delà des limites de masse totale sur rail pour la grosseur d'essieu correspondante énoncées dans le document intitulé *Field Manual of the Association of American Railroads Interchange Rules* ou 119 297 kg (263 000 lb) de masse brute, la moins élevée des deux étant retenue.

10.4.1.4 Masse brute accrue
Un wagon-citerne de classe DOT ou TC 105, 111, 112, 113, 115 ou 120 doté d'une citerne en acier fabriquée conformément au paragraphe 2.5 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, peut avoir une masse brute supérieure à 119 297 kg (263 000 lb), sans toutefois excéder 129 727 kg (286 000 lb), pourvu que :

a. la capacité de la citerne soit conforme à l'alinéa 8.2.4;

b. le wagon-citerne est doté d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression conformes à l'alinéa 8.2.6. Des dispositifs de décharge de pression avec refermeture doivent être utilisés, à moins que le propriétaire du wagon-citerne puisse démontrer que

l'utilisation d'un tel dispositif réduit le niveau de sécurité en deçà de celui d'un dispositif de décharge de pression sans refermeture; et

c. le wagon-citerne est conforme à toutes les autres exigences pertinentes de la présente norme, y compris la qualification et l'entretien.

10.4.1.5 Wagons-citernes de spécification ARR
Un wagon-citerne doté d'une citerne en acier au carbone marquée de façon permanente (c.-à-d. estampée, gravée, en relief ou marquée autrement) selon la spécification TC 111 ou DOT 111 et marquée au pochoir selon la spécification AAR 211 utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport des marchandises dangereuses indiquées à la disposition particulière 2 ou 67 peut avoir une masse brute supérieure à 119 297 kg (263 000 lb), sans toutefois excéder 129 727 kg (286 000 lb), pourvu que :

a. la capacité de la citerne soit conforme à l'alinéa 8.2.4;

b. la citerne soit conforme à toutes les autres exigences pertinentes de la présente norme applicables aux wagons-citernes de spécification TC ou DOT réelle dont la masse brute est égale ou inférieure à 119 297 kg (263 000 lb), y compris la qualification et l'entretien;

c. la citerne du wagon-citerne ait été construite avec un matériau de nuance 70 de la norme ASTM A516 ou de nuance B de la spécification TC-128 de l'AAR;

d. dans le cas d'un wagon-citerne sans chemise, la coque et la tête aient une épaisseur minimale de 12,5 mm (½ po) lorsqu'il s'agit d'un matériau de nuance 70 de la norme ASTM A516 ou de 11,2 mm ($^{7}/_{16}$ po) lorsqu'il s'agit d'un matériau de nuance B de la spécification TC-128 de l'AAR ;

e. dans le cas d'un wagon-citerne avec chemise, la coque et la tête aient une épaisseur minimale 11,2 mm ($^{7}/_{16}$ po);

f. le wagon-citerne soit équipé d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression conformes à l'alinéa 8.2.6; des dispositifs de décharge de pression avec refermeture doivent être utilisés, à moins que le propriétaire du wagon-citerne puisse démontrer que l'utilisation d'un tel dispositif réduit le niveau de sécurité en deçà de celui d'un dispositif de décharge de pression sans refermeture;

g. le wagon-citerne satisfasse à toutes les exigences de la norme S-286 de l'AAR;

h. la conception du wagon-citerne satisfasse au chargement du *Road Environment Percent Occurrence Spectrum (REPOS)*, y compris les attelages à retenue horizontale et verticale, augmenté par un facteur de 1,09 au-dessus de la charge utilisée pour les wagons ayant une masse brute de 119 297 kg (263 000 lb); et

i. le wagon-citerne soit assujetti à un programme de qualification et d'entretien qui précise les points d'inspection nécessaires, les méthodes d'inspection, les critères d'acceptation et la fréquence des inspections, et qui fournit des procédures écrites pour veiller à ce que les travaux effectués sur le wagon-citerne soient conformes aux exigences de la réglementation applicable, de l'industrie et du propriétaire du wagon.

10.4.1.6 Certificats d'équivalence
Un wagon-citerne qui a précédemment été autorisé à avoir une masse brute excédant 119 297 kg (263 000 lb), sans toutefois dépasser 129 727 kg (286 000 lb), en vertu des certificats d'équivalence SR 4811, SR 4949, SR 5144, SR 5165, SR 5206, SR 5871, SR 6753, SR 7677, SR 7790, SR 8071, SR 8266, SR 8362, SR 8786, SR 8841, SR 9292, SR 9696, SR 10581, SR 10582 et SR 10668 peut rester en service pourvu que :

a. le wagon-citerne soit conforme à toutes les conditions précisées dans la version la plus récente du certificat d'équivalence et à toutes les autres exigences pertinentes de la présente norme applicables aux wagons-citernes dont la masse brute est égale ou inférieure à 119 297 kg (263 000 lb), y compris la qualification et l'entretien; et

b. le wagon-citerne est doté d'un dispositif de décharge de pression conforme à l'alinéa 8.2.6 et le dispositif de décharge de pression est installé tel qu'indiqué dans le document soumis à l'appui de la demande de certificat d'équivalence et au dossier auprès du directeur.

10.4.1.7 Wagons-citernes intérimaires
La masse brute d'un wagon-citerne conforme aux spécifications 105J500I, 105J600I, 112J500I ou aux cas autorisés à la division 10.5.1.2 c. ou à la disposition particulière 83, ne doit pas être supérieure à 129 727 kg (286 000 lb). Un wagon-citerne dont la masse brute excède 119 297 kg (263 000 lb), sans dépasser 129 727 kg (286 000 lb), doit satisfaire aux exigences de la norme S-286 de l'AAR.

10.4.2 Creux

10.4.2.1 Espace vide en tant que creux
Un espace doit être prévu dans la coque de la citerne pour offrir le creux requis.

10.4.2.2 Limite de remplissage
Lors du remplissage d'un contenant avec des liquides, un creux suffisant doit être laissé pour s'assurer que, dans des conditions normales de transport et de manutention, il ne se produise pas ou, dans la mesure du possible, ne puisse pas se produire des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui risquent de compromettre la sécurité du public, incluant une fuite ou une déformation permanente du contenant en raison de l'expansion du liquide.

10.4.2.3 Creux minimal
À moins d'indication contraire dans la présente norme, les liquides et les gaz liquéfiés doivent être chargés dans un contenant de manière que le creux minimal soit :

a. égal ou supérieur à 1 % de la capacité totale d'une citerne ou d'un compartiment de citerne à l'une des températures de référence suivante :

   i. 6,1 °C (115 °F) pour les citernes non calorifugées;

   ii. 43,3 °C (110 °F) pour les citernes dotées d'un système de protection thermique comportant une chemise métallique présentant une conductibilité thermique globale à 15,6 °C (60 °F) égale ou inférieure à 10,2 kJ/h m^2 °C (0,50 Btu/h pi^2 °F); et

   iii. 40 ,6°C (105 °F) pour les citernes calorifugées conformes aux classes 105, 115, 120 ou à la spécification 111A100W3 ou 111A100W4 lorsque la conductibilité thermique globale est égale ou inférieure au creux minimal requis pour les classes 105 ou 120;

b. pour des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, égal ou supérieur à 5 % de la capacité totale d'une citerne ou du compartiment à l'une des températures de référence suivante :

   i. 6,1 °C (115 °F) pour les citernes non calorifugées;

   ii. 43,3 °C (110 °F) pour les citernes dotées d'un système de protection thermique comportant une chemise métallique présentant une conductibilité thermique globale à 15,6 °C (60 °F) égale ou inférieure à 10,2 kJ/h m^2 °C (0,50 Btu/h pi^2 °F); et

   iii. 40 ,6°C (105 °F) pour les citernes calorifugées conformes aux classes 105, 115 et 120.

10.5 EXIGENCES PROPRES À DES MARCHANDISES DANGEREUSES PARTICULIÈRES

10.5.1 Marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation

10.5.1.1 Exigences générales

a. Un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation ne doit pas être doté de serpentins de chauffage interne ni de dispositifs de déchargement par le fond.

b. À moins d'indication contraire dans la présente norme, un wagon-citerne qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation doit avoir une pression d'essai de la citerne d'au moins 20,7 bar (300 lb/po^2), un système de résistance à la perforation des têtes de citerne et une chemise métallique (p. ex., 105S300W).

10.5.1.2 Wagons-citernes et contenants d'une tonne pour des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation autres que des gaz de classe 2

a. Pour les wagons-citernes construits avant l'entrée en vigueur de la présente norme et pour les contenants d'une tonne, peu importe leur année de construction, les conditions suivantes s'appliquent :

   i. les marchandises dangereuses qui satisfont aux critères de la zone de risque A doivent être manutentionnées, proposées pour le transport ou transportées dans des wagons-citernes ou des contenants d'une tonne ayant une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 34,5 bar (500 lb/po^2) et être conformes aux classes 105J, 106 ou 110;

   ii. les marchandises dangereuses qui satisfont aux critères de la zone de risque B doivent être manutentionnées, proposées pour le transport ou transportées dans des wagons-citernes ou des contenants d'une tonne ayant une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 20,7 bar (300 lb/po^2) et être conformes aux classes 105S, 106, 110, 112J, 114J ou 120S;

   iii. le fluorure d'hydrogène anhydre doit être manutentionné, proposé pour le transport ou transporté dans des wagons-citernes ou des contenants d'une tonne ayant a une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 20,7 bar (300 lb/po^2) et être conformes aux classes 105, 106, 110, 112, 114 ou 120; et

   iv. les wagons-citernes doivent avoir été approuvés par le Comité pour des marchandises dangereuses particulières toxiques à l'inhalation ou pour des modifications et des conversions documentées concernant le changement de service à des marchandises dangereuses particulières toxiques à l'inhalation sur le certificat de construction, formulaire 4-2 de l'AAR, ou par addenda au formulaire R-1.

b. Sous réserve de la division c., les wagons-citernes construits avant l'entrée en vigueur de la présente norme et qui sont ou peuvent être utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation de la première colonne du tableau suivant doivent être conformes à la spécification de wagon-citerne pertinente de la deuxième colonne et, s'il y a lieu, aux subdivisions 10.5.1.2. b. i. et ii :

Marchandises dangereuses	Spécification de wagon-citerne autorisée
Cyanohydrine d'acétone stabilisée	105J500I 112J500I
Acroléine	105J600I
Alcool allylique	105J500I 112J500I
Brome ou brome en solution	105J500I
Chloropicrine	105J500I 112J500I
Acide chlorosulfonique	105J500I 112J500I
Marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, zone de risque A, pas expressément mentionnées dans ce tableau	105J600I
Marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, zone de risque B, pas expressément mentionnées dans ce tableau	105J500I 112J500I
Sulfate de diméthyle	105J500I 112J500I
Chloroformiate d'éthyle	105J500I 112J500I
Hexachlorocyclopentadiène	105J500I 112J500I
Acide cyanhydrique en solution aqueuse ou cyanure d'hydrogène en solution aqueuse contenant au plus 20 % de cyanure d'hydrogène	105J500I 112J500I
Cyanure d'hydrogène stabilisé	105J600I
Fluorure d'hydrogène anhydre	105J500I 112J500I
Trichlorure de phosphore	105J500I 112J500I
Trioxyde de soufre stabilisé	105J500I 112J500I
Acide sulfurique fumant, avec au moins 30 % de trioxyde de soufre libre	105J500I 112J500I
Tétrachlorure de titane	105J500I 112J500I

i. chaque wagon-citerne utilisé pour de la cyanohydrine d'acétone stabilisée ou de l'acroléine doit être équipé d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 10,3 bar (150 lb/po^2);
ii. chaque wagon-citerne utilisé pour du cyanure d'hydrogène stabilisé ou du cyanure d'hydrogène en solution aqueuse contenant au plus 20 % de cyanure d'hydrogène doit être équipé d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 15,5 bar (225 lb/po^2).

c. Comme solution de rechange aux spécifications de wagon-citerne autorisées énumérées au tableau de la division 10.5.1.2 b., il est possible d'utiliser un wagon-

citerne de même spécification, mais de la pression d'essai inférieure suivante, conformément à ce qui est indiqué à la colonne 3 du tableau de l'alinéa 8.3.22, pourvu que les conditions suivantes soient respectées :

i. la différence entre l'épaisseur de tôle de la solution de rechange et l'épaisseur de tôle minimale requise, d'après le calcul effectué au moyen de la formule du sous-alinéa 8.3.6.1, doit être ajoutée à la chemise et au bouclier protecteur du wagon-citerne de rechange; lorsque la chemise et le bouclier protecteur sont faits d'acier ayant une résistance à la traction minimale de 70 000 à 81 000 lb/po^2, mais que le calcul de l'épaisseur de tôle minimale requise est basé sur de acier ayant une résistance à la traction minimale de 81 000 lb/po^2, l'épaisseur à ajouter à la chemise et au bouclier protecteur doit être augmentée d'un facteur de 1,157; lors du calcul des différences d'épaisseur, il n'est pas nécessaire de tenir compte des tolérances de façonnage des boucliers; et

ii. la chemise et le bouclier protecteur du wagon-citerne sont faits de tôle d'acier au carbone, tel que prescrit au sous-alinéa 8.3.5.1. L'acier doit satisfaire aux exigences de l'essai Charpy du sous-alinéa 2.2.1.2 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, et les boucliers protecteurs doivent être normalisés après façonnage.

d. Une pression d'essai plus élevée est requise si cela est mentionné ailleurs dans la présente norme.

10.5.1.3 Wagons-citernes pour des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation

a. Les wagons-citernes construits avant l'entrée en vigueur de la norme doivent avoir été approuvés par le Comité pour des marchandises dangereuses particulières toxiques à l'inhalation ou pour des modifications et des conversions documentées concernant le changement de service à des marchandises dangereuses particulières toxiques à l'inhalation sur le certificat de construction, formulaire 4-2 de l'AAR, ou par addenda au formulaire R-1.

b. Chaque wagon-citerne construit après l'entrée en vigueur de la présente norme et qui est ou peut être utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation doit satisfaire à la spécification de wagon-citerne pertinente autorisée, ainsi qu'aux divisions 10.5.1.2 b. et 10.5.1.2 c. et aux dispositions particulières 62, 64, 65, 80, 81, 82 ou 83 de l'annexe 1 de l'appendice E.

c. Chaque wagon-citerne qui satisfait à la spécification de wagon-citerne pertinente autorisée, ainsi qu'aux divisions 10.5.1.2 b. et 10.5.1.2 c. et aux dispositions particulières 62, 64, 65, 80, 81, 82 ou 83 de l'annexe 1 de l'appendice E est autorisé pour le transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation pour une période de 20 ans après la date de fabrication d'origine.

d. Un propriétaire de wagon-citerne qui met hors service ou retire un wagon-citerne destiné au transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, pour une raison autre que des dommages au wagon-citerne, doit retirer ou enlever un wagon-citerne dont la tête ou la coque est en acier non normalisé avant de mettre hors service tout wagon-citerne en acier normalisé qui sert au transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation et qui satisfait à la spécification de wagon-citerne pertinente.

10.5.1.4 Protection du matériel de service

a. En plus des exigences prévues à l'alinéa 8.2.3.2, le matériel de service de chaque wagon-citerne construit après l'entrée en vigueur de la norme pour la manutention, la

demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation doit être placé dans une enceinte protectrice dotée d'un couvercle.

i. Chaque wagon-citerne doit être doté d'un système de protection pour le matériel de service et d'un manchon pouvant résister, sans défaillance, à un capotage à une vitesse de 9 milles à l'heure dans lequel l'enceinte protectrice frappe une surface stationnaire plate et rigide et la vitesse est déterminée comme linéaire, mesurée au centre géométrique du wagon-citerne chargé comme vecteur transversal. On estime qu'il y a défaillance lorsque l'enceinte protectrice déformée entre en contact avec tout matériel de service ou lorsque la capacité de rétention du chargement est compromise.

ii. En guise de solution de rechange à l'enceinte protectrice du matériel de service prévue à la division i., le wagon-citerne peut être équipé d'un système qui empêche le rejet du produit depuis les accessoires supérieurs dans le cas d'un accident où il y aurait cisaillement d'un accessoire supérieur quelconque, et ne sont autorisés que les dispositifs limiteurs de débit internes et à commande mécanique conçus pour rester fermés pendant le transport. Le manchon de la citerne doit satisfaire à la norme de rendement prévue à la division i.

10.5.1.5 Exigence de rendement d'un wagon-citerne de rechange
Une demande d'approbation présentée au Comité dans le cas d'un wagon-citerne construit conformément aux solutions de rechange autorisées à la division 10.5.1.2 c. ou à la disposition particulière 83 de l'annexe 1 de l'appendice E doit inclure une démonstration, au moyen d'une analyse technique, que la chemise de citerne et le système de support de la structure, y compris tout ancrage et tout dispositif de support, peuvent résister à un attelage effectué à 6 milles à l'heure sans qu'il y ait déplacement de la chemise, ce qui causerait des dommages au manchon.

10.5.2 Désignation des zones de risque pour les marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation

10.5.2.1 Division 2.3
Aux fins de la présente norme, la zone de risque d'une marchandise dangereuse de classe 2, division 2.3, est indiquée à l'annexe 2 de l'appendice E.

10.5.2.2 Marchandises dangereuses liquides autres que les gaz de classe 2
Aux fins de la présente norme, la zone de risque d'une marchandise dangereuse liquide autre qu'un gaz de classe 2 est indiquée à l'annexe 2 de l'appendice E.

a. Lorsque l'annexe 2 de l'appendice E ne stipule pas de zone de risque ou, au contraire, définit plusieurs zones de risque pour une marchandise dangereuse de classe 2, division 2.3, ou encore indique que la zone de risque doit être déterminée d'après les critères de groupement pour la division 2.3, la zone de risque doit être déterminée par l'application des critères suivants :

Zone de risque	Toxicité par inhalation
A	CL_{50} égale ou inférieure à 200 ppm
B	CL_{50} supérieure à 200 ppm et égale ou inférieure à 1 000 ppm
C	CL_{50} supérieure à 1 000 ppm et égale ou inférieure à 3 000 ppm
D	CL_{50} supérieure à 3 000 ppm et égale ou inférieure à 5 000 ppm

b. Lorsque l'annexe 2 de l'appendice E ne stipule pas de zone de risque ou, au contraire, définit plusieurs zones de risque pour une marchandise dangereuse liquide autre qu'un gaz de classe 2, ou encore indique que la zone de risque doit être déterminée, la zone de risque doit être déterminée par l'application des critères suivants :

   i. Zone de risque A : V≥500 CL_{50} et CL_{50}≤200 ml/m^3;

   ii. Zone de risque B : V≥10 CL_{50}; CL_{50}≤1000 ml/m^3, le critère pour la zone de risque A n'est pas satisfait.

Où « V » est la concentration de vapeur saturée dans l'air du produit en ml/m^3 à 20 °C et à 101,3 kPa.

10.5.3 Marchandises dangereuses dans les groupes d'emballage I ou II autres que des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation

Un wagon-citerne de classe 111 commandé après la date d'entrée en vigueur de la présente norme par inclusion par référence dans le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* et utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport des marchandises dangereuses dans les groupes d'emballage I ou II autres que des marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation doit être conforme aux exigences ci-dessous.

10.5.3.1 Protection du matériel de service sur la coque supérieure

La structure protectrice doit être aussi haute que l'accessoire le plus haut concerné, et doit protéger ces accessoires, sans causer de contraintes excessives à la coque de la citerne et aux manchons, lorsqu'elle est soumise à des forces de ½W à la verticale vers le bas, de 1W à l'horizontale dans le sens longitudinal et de ½W à l'horizontale dans le sens latéral, où :

a. W est défini comme étant le poids brut sur rail pour lequel le wagon-citerne a été conçu, moins les bogies, avec une valeur minimale de 286 000 lb;
b. les forces sont appliquées séparément et uniformément dans le plan de projection de la structure protectrice perpendiculaire au sens de la force;
c. les charges horizontales, le plan de projection va du dessus de la citerne au dessus de la structure protectrice;
d. il y a plusieurs manchons;
   i. les forces sont appliquées uniformément sur leur aire de projection combinée si les zones de renforcement des manchons, telles qu'elles sont définies à l'alinéa E3.3.1 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, ont un chevauchement positif; et
   ii. lorsque les zones de renforcement ne se chevauchent pas, chaque manchon doit être protégé de manière à pouvoir résister aux charges exercées indépendamment des autres manchons;
e. les calculs doivent utiliser la résistance à la traction minimale spécifiée du matériau de la citerne, du ou des manchons, du matériel de service non protégé et du dispositif de protection (s'il y a lieu); et
f. les contraintes ne doivent pas excéder la résistance critique au fléchissement de l'ensemble à l'étude.

10.5.3.1.1 Les contraintes admissibles ne doivent pas excéder la contrainte de traction minimale spécifiée pour la citerne, le manchon et l'enceinte protectrice, pourvu que les valeurs de la résistance critique au fléchissement ne soient pas dépassées.

10.5.3.1.2 La structure protectrice ne doit pas réduire la capacité du dispositif de décharge de pression en deçà de la capacité minimale requise.

10.5.3.1.3 La structure protectrice doit offrir un moyen d'écoulement ayant une section de passage minimale équivalente à des six trous de un pouce de diamètre (4,71 po^2).

10.5.3.1.4 La résistance de la fixation de la structure protectrice à sa structure de base ne doit pas excéder 70 p. 100 de la résistance de la fixation à sa structure de base. Par exemple, si la structure protectrice est fixée au manchon, la résistance de la fixation de la structure protectrice au manchon ne doit pas excéder 70 p. 100 de la résistance de la fixation du manchon à la citerne.

10.5.3.1.5 Les accessoires individuels peuvent ne pas être protégés s'il n'y a pas de perte de chargement lorsqu'ils sont soumis aux charges indiquées au sous-sous-alinéa 10.5.3.1.1. Si des accessoires non protégés sont utilisés conjointement avec une structure protectrice, les charges sont partagées en fonction de l'aire de projection de la structure protectrice et des accessoires.

10.5.3.1.6 Une protection des discontinuités n'est pas requise pour les couvercles de trous d'homme qui sont dotés d'anneaux de cisaillement internes ou externes conçus pour résister aux charges horizontales définies au sous-sous-alinéa 10.5.3.1.1.

10.5.3.1.7 Aucune protection des discontinuités n'est requise pour les dispositifs internes de décharge de pression, les couvercles, les brides pleines ou les bouchons.

10.5.3.2 Dispositifs de décharge de pression

10.5.3.2.1 Sous réserve du sous-sous-alinéa 10.5.3.2.2, le wagon-citerne doit être doté d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression avec refermeture conformément à l'alinéa 8.2.6. Un dispositif de décharge de pression sans refermeture est autorisé si le propriétaire du wagon-citerne peut démontrer que l'utilisation d'un tel dispositif augmente le niveau de sécurité au-delà de celui d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture.

10.5.3.2.2 Lorsque le wagon-citerne est utilisé pour du pétrole brut UN 1267 ou des mélanges d'éthanol et d'essence UN 3475, il doit être doté d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression avec refermeture ayant une pression de début de décharge de 75 lb/po^2 et une capacité d'évacuation totale minimale de 27 000 pi^3/m.

10.5.3.3 Matériau et épaisseur de la citerne

Sous réserve du sous-sous-alinéa 10.5.3.3.2, les têtes et la coque du wagon-citerne doivent êtes faites d'acier normalisé de nuance B conforme à la spécification TC-128 ou d'acier normalisé A516-70. Les têtes du wagon-citerne doivent être normalisées après façonnage, à moins d'approbation contraire particulière par le Comité. Pour les citernes faites d'acier normalisé de nuance B conforme à la spécification TC-128, les citernes sans chemise doivent avoir au moins ½ po d'épaisseur et celles avec chemise, au moins $^7/_{16}$ po d'épaisseur. En ce qui concerne les citernes faites d'acier normalisé A516-70, les citernes sans chemise doivent avoir au moins $^9/_{16}$ po d'épaisseur et celles avec chemise, au moins ½ po d'épaisseur. Dans tous les cas, le wagon-citerne doit être doté de boucliers protecteurs d'au moins ½ po d'épaisseur.

Dans le cas où les têtes et la coque du wagon-citerne sont faites d'acier fortement allié, elles doivent avoir au moins ½ po d'épaisseur et être dotées de demi-boucliers protecteurs ayant au

moins ½ po d'épaisseur s'il s'agit d'un wagon sans chemise. Les citernes avec chemise doivent avoir au moins $^{7}/_{16}$ po d'épaisseur et être dotées de têtes de chemise ayant au moins ½ po d'épaisseur.

10.5.3.4 Charges de fatigue
Toutes les charges du *Road Environment Percent Occurrence Spectrum (REPOS)*, y compris les attelages à retenue horizontale et verticale, utilisées pour calculer la fatigue doivent être augmentées d'un facteur d'au moins 1,09 au-dessus des charges utilisées pour les wagons-citernes ayant un poids brut sur rail maximal de 263 000 lb.

10.5.3.5 Norme S-286
Le wagon-citerne doit satisfaire à toutes les exigences de la norme S-286 de l'AAR.

10.5.4 Liquides cryogènes
Avant qu'un wagon-citerne pour liquides cryogènes soit mis en service, l'intérieur du récipient intérieur et toutes les conduites qui y sont reliées doivent être minutieusement nettoyés, séchés et protégés contre toute nouvelle contamination.

10.5.5 Gaz de pétrole liquéfié et ammoniac anhydre

10.5.5.1 Fuite
Un wagon-citerne utilisé pour le transport de gaz de pétrole liquéfié ou d'ammoniac anhydre ne doit pas fuir.

10.5.5.2 Définition de « fuites en cours de transport »
Dans le cas d'un wagon-citerne en cours de transport et aux fins de détection des émissions de gaz de pétrole liquéfié ou d'ammoniac anhydre depuis l'intérieur de l'enceinte protectrice ou par le joint entre le manchon de trou d'homme et le couvercle de trou d'homme, une fuite est définie comme énoncée à l'appendice A et à l'appendice B, respectivement.

10.5.5.3 Fuite d'un wagon-citerne en cours de transport
Si le wagon-citerne de gaz de pétrole liquéfié ou d'ammoniac anhydre fuit en cours de transport, la source des émissions doit être localisée et une mesure corrective doit être prise pour colmater ou atténuer la fuite.

10.6 Chargement et déchargement des véhicules ferroviaires

10.6.1 Interdiction de déplacement
Lors du chargement de marchandises dangereuses sur ou dans un véhicule ferroviaire ou lors de leur déchargement, il ne doit y avoir aucun déplacement du véhicule ferroviaire ni de tout autre véhicule ferroviaire auquel il est rattaché.

10.6.2 Conditions
Des marchandises dangereuses ne doivent pas être chargées sur ou dans un véhicule ferroviaire ni déchargées d'un véhicule ferroviaire, à moins que les exigences ci-après soient remplies. À l'exception des divisions c et d., les exigences suivantes ne s'appliquent pas à un véhicule ferroviaire s'il s'agit d'un wagon couvert ou d'un wagon plat :

a. dans le cas de marchandises dangereuses ayant une classe primaire ou secondaire de 2.1, 3, 4 ou 5, des mesures sont prises pour protéger lesdites marchandises dangereuses contre les sources d'inflammation, la chaleur intense ou les sources de risque d'origine électrique et pour dissiper l'électricité statique, et dans le cas d'un wagon-citerne, ce dernier est mis à la terre avant que tout matériel de service ne soit

ouvert, et le demeure jusqu'à ce que le chargement ou le déchargement soit terminé ou interrompu et que tout le matériel de service ait été fermé et sécurisé;

b. le véhicule ferroviaire ou le groupe de véhicules ferroviaires accouplés ensemble est immobilisé; à tout le moins, les freins à main doivent être serrés et au moins une roue doit être bloquée dans les deux sens sur au moins :

   i. un wagon, si le groupe compte un ou deux wagons accouplés; ou

   ii. deux wagons, si le groupe compte de trois à neuf wagons accouplés, plus un wagon additionnel pour chaque bloc ou fraction de bloc de dix wagons en plus des neufs premiers wagons du groupe, incluant le premier et le dernier wagon du groupe;

c. la section de voie où le chargement et le déchargement se font est protégée par des aiguillages verrouillables, ou des dérailleurs verrouillables qui sont commandés par l'installation de chargement ou de déchargement;

d. des panneaux d'avertissement conformes aux exigences énoncées à l'alinéa 10.6.3 sont placés bien en vue sur la section de voie ou sur le véhicule ferroviaire pour avertir les opérateurs des véhicules ferroviaires qui s'approchent que des opérations de chargement ou de déchargement sont en cours;

e. le voisinage immédiat du véhicule ferroviaire est gardé essentiellement exempt de matières combustibles ou d'autres matières qui ne sont pas compatibles avec les marchandises dangereuses chargées ou déchargées;

f. dans le cas d'un wagon-citerne, les composants de chargement et de déchargement et, quand il le faut, les raccords effectués entre le wagon-citerne et le premier robinet d'isolement fixe préviennent tout rejet de marchandises dangereuses;

g. dans le cas d'un wagon-citerne, toutes les fermetures sont bien mises en place, les raccords effectués entre le matériel de service du wagon-citerne et les composants de chargement et de déchargement sont débranchés lorsque le chargement ou le déchargement est terminé, à l'exception des canalisations d'entrée et de sortie du serpentin de chauffage qui peuvent être laissées ouvertes après le déchargement;

h. lorsque le chargement est interrompu, les raccords du wagon-citerne peuvent rester branchés, pourvu que les robinets d'arrêt du wagon-citerne et le premier robinet d'isolement fixe de l'installation, le cas échéant, soient en position fermée et que toutes les autres conditions de l'alinéa 10.6.2 soient respectées, y compris le sous-alinéa 10.6.2 i;

i. le véhicule ferroviaire fait l'objet d'une surveillance directe à distance ou automatique pendant le chargement ou le déchargement, de manière que tout rejet de marchandises dangereuses ou toute situation qui pourrait compromettre la sécurité du public soit immédiatement constaté et que des mesures soient prises pour y remédier; et

j. dans le cas de wagons-citernes dotés de tuyaux d'intercommunication, des mesures sont prises pour veiller à ce qu'il ne reste aucune quantité appréciable de marchandises dangereuses liquides dans les tuyaux d'intercommunication une fois le chargement ou le déchargement terminé.

10.6.3 Panneaux d'avertissement

Les panneaux d'avertissement doivent être en métal ou faits d'un autre matériau durable et mesurer au moins 30 x 38 cm (12 x 15 po).) et porter le mot « STOP » ou « ARRÊT » en lettres majuscules blanches d'au moins 10 cm (4 po) de hauteur sur fond bleu.

10.7 Chargement d'un contenant

10.7.1 Avant le chargement

Aucune marchandise dangereuse ne doit être chargée dans un contenant si l'une ou l'autre des conditions suivantes prévalent :

a. le contenant n'est pas conforme aux exigences contenues dans la présente norme, y compris le paragraphe 4.4 de l'appendice E;

b. la qualification du contenant est échue;

c. le matériau utilisé dans la fabrication du contenant, de la doublure ou du revêtement n'est pas compatible avec la marchandise dangereuse;

d. le contenant renferme déjà des marchandises dangereuses ou une autre substance susceptible de réagir avec la marchandise dangereuse qui doit être chargée et on peut vraisemblablement s'attendre à ce que la réaction cause, dans des conditions normales de transport et de manutention, des rejets de marchandises dangereuses ou des situations qui risquent de compromettre la sécurité du public;

e. la température des marchandises dangereuses est à l'extérieur de la plage de températures de calcul du contenant ou de la plage de températures de service de la doublure ou du revêtement.

10.7.2 Pendant le chargement

Pendant le chargement d'un wagon-citerne doté :

a. de dispositifs de déchargement par le fond :

   i. les bouchons femelles du dispositif doivent être enlevés;

   ii. les bouchons mâles du dispositif doivent être ouverts; ou

   iii. les bouchons mâles et les robinets secondaires doivent être ouverts; et

   iv. le chargement doit être interrompu si des rejets de marchandises dangereuses se produisent;

b. d'un système de chauffage intérieur, sauf si les serpentins ont été rendus inopérants par blocage de leur entrée et de leur sortie, les capuchons d'entrée et de sortie des serpentins doivent être enlevés et le chargement doit être interrompu si des rejets de marchandises dangereuses se produisent.

10.7.3 Contenant chargé sur ou dans un véhicule ferroviaire

Si un contenant est chargé sur ou dans un véhicule ferroviaire, il doit être conçu, fabriqué, qualifié, entretenu et fixé de façon que, dans des conditions normales de transport, y compris de manutention :

a. il n'y ait pas de déplacement notable du contenant relativement au véhicule ferroviaire ni de dommages aux moyens de fixation; et

b. aucune condition ni aucun rejet de marchandises dangereuses pouvant mettre le public en danger ne survienne ou ne soit raisonnablement susceptible de survenir, y compris toute déformation ou tout dommage visible au véhicule ferroviaire ou au contenant qui compromettrait l'intégrité structurale de ce dernier ou sa capacité de rétention des marchandises dangereuses.

10.8 Avant de proposer pour le transport

10.8.1 Exigences

Une personne qui propose pour le transport des marchandises dangereuses placées dans un contenant doit :

a. effectuer une inspection visuelle de l'extérieur du contenant conformément aux exigences énoncées à l'alinéa 10.8.2;

b. déterminer que le contenant est en bon état et peut transporter les marchandises dangereuses en toute sécurité; et

c. s'assurer que toutes les mesures nécessaires sont prises pour remédier aux rejets de marchandises dangereuses ou aux problèmes découverts lors de l'inspection visuelle ou aux situations qui pourraient compromettre la sécurité du public, y compris toute mesure découlant d'un rejet, d'une situation dangereuse ou d'un problème qui exigerait la réparation ou le remplacement du contenant ou l'enlèvement des marchandises dangereuses.

10.8.2 Inspection visuelle de l'extérieur du contenant

À tout le moins, l'inspection visuelle de l'extérieur du contenant doit comprendre les points ci-dessous :

a. sauf dans les zones où le calorifugeage ou le système de protection thermique empêcherait de faire une inspection sans dépose du calorifugeage ou de la chemise, inspecter la coque et les têtes de la citerne pour détecter les situations qui pourraient compromettre la sécurité du public et pour déterminer s'il y a usure, fissures, bosses, déformations, défauts dans les soudures, corrosion, dommages ou boulons et écrous manquants ou desserrés;

b. dans la mesure du possible, inspecter toutes les fermetures des orifices, du matériel de service et de leurs accessoires, y compris les joints, pour voir si elles sont en bon état et si elles ne sont pas corrodées ou endommagées, de manière qu'elles soient réparées ou remplacées si elles ne sont pas conformes aux exigences de la présente norme;

c. s'assurer que toutes les fermetures d'orifices, notamment les couvercles des trous de remplissage, les couvercles de trous d'homme et les bouchons des dispositifs de vidange, les enceintes protectrices et les couvercles, de même que tous les dispositifs de fixation qui les attachent au contenant, sont en bon état et bien serrés à l'aide d'outils appropriés pour se conformer à l'alinéa 4.10.2 et, dans le cas des fermetures filetées, que l'on a utilisé suffisamment de mastic d'étanchéité sur les filets;

d. inspecter la surface extérieure du contenant pour vérifier s'il n'y aurait pas eu déversement de marchandises dangereuses et s'assurer que tout produit déversé a été récupéré, à l'exception de résidus séchés de soufre fondu sur les wagons-citernes dans des quantités jugées acceptables jusqu'au prochain approvisionnement précisées dans le document de la Sulphur Institute intitulé *Molten Sulphur Rail Tank Car Guidance*;

e. sauf dans le cas des wagons-citernes utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport des gaz de classe 2 ou des wagons-citernes retournés après leur déchargement, inspecter les dispositifs de décharge de pression, incluant la dépose et l'inspection des disques frangibles sur les évents de sûreté, pour détecter les conditions qui pourraient modifier le fonctionnement du dispositif et compromettre la sécurité du public, incluant la corrosion ou les dommages; comme solution de rechange à l'enlèvement des disques frangibles, la personne qui effectue l'inspection doit s'assurer que les disques frangibles ne sont pas brisés et fournir des preuves que :

i. les marchandises dangereuses transportées sont compatibles avec les disques frangibles et ne les ont pas corrodés; et

ii. des mesures ont été prises pour éviter le blocage ou l'obstruction par des objets étrangers du canal d'approche de l'évent de sûreté;

f. dans les systèmes qui combinent les disques frangibles et les dispositifs de décharge de pression, inspecter et ouvrir les dispositifs de détection, incluant les robinets à pointeau, les robinets d'échantillonnage ou les indicateurs de niveau, pour assurer l'intégrité du disque frangible;

g. inspecter, dans la mesure du possible, le système de protection thermique, le système de résistance à la perforation des têtes, le système d'attelage à retenue verticale et le système de protection des discontinuités de fond pour déceler toute condition qui pourrait compromettre la sécurité du public;

h. inspecter les marques du contenant pour voir si elles sont correctes, conformes et lisibles; et

i. inspecter la surface externe des filtres céramiques sur les wagons-citernes dotés d'un dispositif de mise à l'air et transportant du peroxyde d'hydrogène en solution aqueuse contenant plus de 40 % de peroxyde d'hydrogène, stabilisé, sauf dans le cas des wagons-citernes retournés après leur déchargement.

10.9 Avant le transport

Avant de transporter un contenant rempli de marchandises dangereuses, la personne responsable du transport doit effectuer une inspection visuelle de l'extérieur du contenant, dans la mesure du possible à partir du niveau du sol, et s'assurer que :

a. les plaques d'indication de danger requises sont bien en place et conformes;

b. les fermetures des ouvertures sont en bon état et bien serrées; et

c. des mesures sont prises pour remédier à tout rejet de marchandises dangereuse ou toute situation qui pourrait compromettre la sécurité du public, incluant toute action relative à un rejet ou à une situation dangereuse qui exigerait la réparation ou le remplacement du contenant ou l'enlèvement des marchandises dangereuses.

10.10 Restrictions visant l'exploitation ferroviaire

10.10.1 Citernes routières et remorques porte-tubes

Les citernes routières et les remorques porte-tubes peuvent être transportées sur des véhicules ferroviaires si la destination se trouve dans une région éloignée non accessible par la route et si toutes les conditions applicables des divisions 10.10.1 a. et 10.10.1 b. sont respectées.

a. Citernes routières — Le transport de citernes routières sur des véhicules ferroviaires doit respecter les conditions applicables suivantes :

i. les marchandises dangereuses sont de classe 3, 8 ou 9;

ii. la citerne et tout compartiment de cette dernière contiennent des marchandises dangereuses liquides dont le volume est égal ou inférieur à 5 % de la capacité volumétrique de la citerne ou du compartiment, respectivement;

iii. la citerne routière est choisie et utilisée conformément aux exigences de la norme CSA-B621, sauf que l'utilisation de citernes routières non conformes n'est pas autorisée;

iv. s'il s'agit d'une citerne routière DOT 306 ou TC 306, les couvercles des trous d'homme satisfont ou dépassent les exigences de l'alinéa 5.6.6 de la norme CSA-B620 ou le paragraphe §178.345-5 du 49 CFR;

v. s'il s'agit d'un camion-citerne, ce dernier est fixé solidement au véhicule ferroviaire conformément aux exigences du *Open Top Loading Rules Manual*, « Four or six wheel truck or other motor vehicle », de l'AAR;

vi. s'il s'agit d'une remorque-citerne, l'avant de la remorque est fixé solidement au véhicule ferroviaire par un dispositif d'attelage de remorque intermodal approuvé par l'AAR, le personnel du transporteur ferroviaire a vérifié que le pivot d'attelage de la remorque est fixé et verrouillé au dispositif, que l'arrière est sécuritaire conformément aux exigences du *Open Top Loading Rules Manual*, « Trailers, all types », de l'AAR, et que les béquilles et le pare-chocs ne sont pas utilisés pour fixer la remorque au véhicule ferroviaire;

vii. s'il s'agit d'une remorque-citerne transportée avec son tracteur, ce dernier est transporté sur un véhicule ferroviaire distinct;

viii. avant que la personne responsable du transport routier des marchandises dangereuses laisse partir la citerne routière, elle inspecte les points d'attache de la citerne au cadre du camion ou de la remorque afin de détecter toute condition qui pourrait compromettre l'intégrité de l'arrimage de la citerne au cadre, de s'assurer que toutes les soupapes et fermetures à l'exclusion du dispositif de décharge de pression sont bien fermées et munies d'un bouchon comme il se doit, et elle signale les résultats de cette inspection et de cette vérification au transporteur ferroviaire; et

ix. le véhicule ferroviaire qui transporte la citerne routière est séparé par au moins un véhicule ferroviaire d'un autre sur lequel une plaque doit être apposée en vertu de la partie 4 du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*, est séparé par au moins cinq véhicules ferroviaires de la locomotive et est situé à l'arrière du train ou le plus près possible de l'arrière et derrière tout véhicule chargé.

b. Remorques porte-tubes — Le transport de remorques porte-tubes sur des véhicules ferroviaires doit se conformer aux conditions applicables suivantes :

i. les marchandises dangereuses doivent être de classe 2.1 ou 2.2;

ii. les tubes sont choisis, entretenus et utilisés conformément à la norme CSA-B340 ou CSA-B342; et

iii. respecte les divisions 10.10.1 a. vi, vii et viii, sauf en ce qui concerne la nécessité de mettre un couvercle sur le matériel de service, et ix.

10.10.2 Transport de marchandises dangereuses dans ou sur du matériel rail-route
Les camions-citernes transportant des gaz de classe 2 ou des liquides inflammables de classe 3 doivent se conformer aux exigences de la norme CSA-B621 ou CSA-B622, être fixés solidement, remplis et fermés convenablement de sorte que, dans des conditions normales de transport, il n'y aura pas de rejet de marchandises dangereuses qui pourrait compromettre la sécurité du public; et

a. le matériel rail-route est autorisé par le chemin de fer exploitant et n'est matériellement rattaché à aucun autre véhicule ferroviaire; et

b. le véhicule rail-route doit être sous la garde d'un employé de chemin de fer qualifié en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada*.

10.10.3 Manutention des wagons-citernes conformes aux normes 113 et AAR 204W

Un wagon-citerne conforme aux normes 113 et AAR 204W ne doit pas être :

a. dételé s'il est en mouvement;

b. attelé au moyen d'une force excessive; ou

c. heurté par un autre véhicule ferroviaire se déplaçant sur son élan.

11 DISPOSITIONS RELATIVES AU DÉPLACEMENT UNIQUE DE CONTENANTS NON CONFORMES PRÉSENTANT DE FAIBLES RISQUES POUR LA SÉCURITÉ

11.1 Objet

La présente section vise à autoriser le déplacement unique, au Canada, de certains contenants non conformes lorsque la non-conformité est relativement mineure ou que des mesures ont été prises pour réduire au minimum les risques pour la sécurité. Dans tous les cas, le déplacement doit avoir pour but le nettoyage, l'essai, la réparation, le démontage ou le déchargement et ne doit avoir lieu que lorsqu'il est impossible ou non sécuritaire de remédier à la non-conformité à l'endroit où la non-conformité a été décelée.

11.2 Entretien du matériel de service défectueux d'un wagon-citerne en cours de transport

11.2.1 Entretien pour arrêter une fuite

Si l'on doit faire l'entretien de matériel de service ou en effectuer la réparation temporaire pendant le transport pour arrêter une fuite et qu'un essai d'étanchéité s'impose, le wagon-citerne peut continuer sa route jusqu'à destination sans qu'un essai d'étanchéité soit effectué. Les situations nécessitant la tenue d'un essai d'étanchéité comprennent le rétablissement de l'intégrité du joint entre le wagon-citerne et le matériel de service, des réparations ou des travaux d'entretien similaires comme la réfection de matériel de service. La personne qui a effectué l'entretien ou la réparation temporaire doit :

a. identifier, étiqueter ou marquer le matériel de service de manière à signaler qu'un essai d'étanchéité doit être effectué sur le wagon-citerne avant que ce dernier puisse faire l'objet d'une demande de transport en charge; et

b. aviser le propriétaire du wagon-citerne de la nécessité d'effectuer un essai d'étanchéité avant que ce dernier puisse faire l'objet d'une demande de transport en charge.

11.2.2 Essai d'étanchéité requis

Un wagon-citerne que l'on a identifié comme devant faire l'objet d'un essai d'étanchéité aux termes de l'alinéa 11.2.1 ne doit pas faire l'objet d'une demande de transport en charge avant d'avoir obtenu des résultats acceptables à l'essai d'étanchéité.

11.2.3 Validation de l'entretien

Lorsque l'entretien ou la réparation temporaire mentionné à l'alinéa 11.2.1 n'est pas effectué par une installation pour wagons-citernes ou n'est pas conforme aux procédures du propriétaire, l'entretien ou la réparation temporaire doit être validé et le matériel de service doit être assujetti à un essai d'étanchéité par une installation pour wagons-citernes avant que le wagon-citerne ne puisse être chargé à nouveau.

11.3 Déplacement au Canada de certains wagons-citernes et autres véhicules ferroviaires non conformes

Les wagons-citernes et les wagons-trémies non conformes se trouvant dans l'une des situations décrites ci-dessous peuvent être transportés aux fins de nettoyage, d'essai, de réparation, de

démontage ou de déchargement et ne doit avoir lieu que lorsqu'il est impossible ou non sécuritaire de remédier à la situation à l'endroit où la situation a été décelée.

11.3.1 Véhicules ferroviaires nettoyés ou contenant des résidus

Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne ou un wagon-trémie nettoyé contenant des résidus démontrant une non-conformité autre que des dommages structuraux et susceptible d'avoir une incidence sur sa capacité de rétention du produit ou sa capacité à résister à des charges normales.

11.3.2 Wagons-citernes surchargés

Un wagon-citerne en cours de transport présentant une surcharge d'au plus 3 000 lb lorsqu'il est pesé sur une bascule pour le pesage en mouvement ou d'au plus 1 000 lb lorsqu'il est pesé sur une bascule à pesage statique et que le creux respecte les limites réglementaires.

11.3.3 Véhicules ferroviaires surchargés autres que des wagons-citernes

Un véhicule ferroviaire autre qu'un wagon-citerne en cours de transport contenant des marchandises dangereuses solides présentant une surcharge d'au plus 5 000 lb.

11.3.4 Wagon-citerne avec des pièces de matériel de service endommagées ou manquantes

Un wagon-citerne avec des pièces de matériel de service endommagées ou manquantes, à l'exception de la tubulure de vidange, à condition que l'intégrité de la ou des fermetures du matériel de service ou leur capacité à prévenir un rejet ne soit pas touchée. Exemple de pièces manquantes : tige de dispositif de jaugeage magnétique, poignée de robinet ou chaîne de bouchon mâle pour tuyau.

11.3.5 Wagon-citerne avec fermeture défectueuse contenant des marchandises dangereuses autres que celles de la classe 2

Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne contenant des résidus de marchandises dangereuses autres que celles de la classe 2, qui ne contient pas de liquide, et dont la fermeture primaire ou secondaire est défectueuse, mais dont la fermeture fonctionnelle primaire ou secondaire est fermée et bien serrée, et préviendrait un rejet, en cours de transport, conformément au paragraphe 4.10, et dont le matériel de service a été identifié, étiqueté ou marqué de manière à signaler qu'une réparation ou qu'un essai d'étanchéité doit être effectué sur le wagon-citerne avant que ce dernier puisse faire l'objet d'une demande de transport en charge.

11.3.6 Wagon-citerne avec une fermeture défectueuse contenant des résidus de marchandises dangereuses de classe 2

Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne ayant une fermeture défectueuse qui a ou pourrait entraîner un rejet et qui a été dépressurisé jusqu'à ce que la pression soit égale ou inférieure à 1 lb/po^2, qui a été vidé de toute marchandise dangereuse solide, qui n'aurait pas de fuite détectable si la pression augmentait légèrement en raison de la variation de température ambiante pendant le transport et pour lequel on a pris des mesures correctives ou effectué des travaux d'entretien. De plus, toute autre fermeture associée à la fermeture défectueuse est fermée et serrée conformément au paragraphe 4.10.

11.3.7 Wagon-citerne avec une chemise requise endommagée

Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne dont seule la chemise a été endommagée, de sorte que cette dernière est déformée ou n'est plus « à l'épreuve des intempéries », et qui conserve ses propriétés minimales de calorifugeage ou de protection thermique.

11.3.8 Wagon-citerne avec un système de calorifugeage non obligatoire endommagé
Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne dont la chemise ou le calorifugeage est endommagé lorsque le calorifugeage n'est pas une exigence de la spécification et que le creux n'est pas inférieur à celui autorisé pour un wagon-citerne non calorifugé.

11.3.9 Wagon-citerne avec une doublure ou un revêtement défectueux
Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne avec une doublure ou un revêtement défectueux qui n'a pas causé de dommages à la coque ou aux têtes du wagon-citerne.

11.3.10 Wagon-citerne avec des serpentins de chauffage extérieurs défectueux
Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne avec des serpentins de chauffage extérieurs défectueux, à condition que le défaut ne compromettre pas l'intégrité de la citerne.

11.3.11 Wagon-citerne avec une fermeture ou des serpentins de chauffage extérieurs défectueux
Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne avec une fermeture ou des serpentins de chauffage extérieurs défectueux et qui contient des résidus de marchandises dangereuses suffisamment solidifiés pour empêcher tout rejet et dont tous les bouchons de bout sont mis sur les serpentins et la fermeture lorsqu'il en est équipé.

11.3.12 Wagon-citerne dont la structure est endommagée
Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne nettoyé ayant des dommages structuraux qui pourraient avoir une incidence sur sa capacité de rétention du produit ou sa capacité à résister à des charges normales qui est chargé sur un autre véhicule ferroviaire et bien fixé avec tous les blocs, toutes les chaînes et tous les tendeurs nécessaires conformément aux pratiques applicables de l'AAR en matière de chargement et d'arrimage.

11.3.13 Wagon-citerne avec une longrine centrale courte endommagée
Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne dont la longrine centrale courte est endommagée à une extrémité et où les dommages n'ont pas d'incidence ou ne sont pas susceptibles d'en avoir sur la citerne du wagon-citerne lorsque ce dernier est à la queue d'un train et que l'extrémité endommagée est celle qui ne fait pas face à l'avant-dernier wagon.

11.3.14 Wagon-citerne avec des soudures d'accessoires non critiques fissurées
Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne sur lequel une soudure fixant les plaques à la citerne, les longrines aux plaques ou les cales de bout de citerne aux plaques ou aux longrines a une fissure transversale ou longitudinale. Dans la plupart des cas, une fissure transversale unique égale ou inférieure à 3 po de longueur ou une fissure longitudinale unique égale ou inférieure à 6 po de longueur ne sera pas considérée comme critique. Le critère susmentionné ne s'applique pas que s'il n'est pas possible d'établir avec certitude la présence d'une fissure.

11.3.15 Wagon-citerne avec des indications de danger inadéquates
Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne avec des marques incorrectes de spécification, de qualification ou exigées en vertu d'un certificat d'équivalence marquées au pochoir ou estampées.

11.3.16 Enceinte protectrice endommagée ou défectueuse
Sous réserve du paragraphe 11.4, un wagon-citerne de classe 111 ou AAR211 avec une enceinte protectrice ou un couvercle de trou d'homme endommagé ou défectueux et qui est étanche.

11.4 Exigences supplémentaires

11.4.1 Marquage au pochoir

La mention « DEFECTIVE CAR MOVING FOR REPAIR—DO NOT LOAD » (wagon défectueux déplacé à des fins de réparation – ne pas charger) ou des mots/marques exprimant un message similaire doivent être marqués au pochoir en lettres d'une hauteur minimale de 7,5 cm (3 po) à côté du numéro du wagon et de chaque côté du wagon. De plus, dans le cas des wagons-citernes avec du matériel de service défectueux, ce dernier doit être identifié au moyen de la mention ci-dessus ou d'un libellé exprimant un message similaire.

11.4.2 Documents d'expédition

Le document d'expédition qui accompagne les marchandises dangereuses doit indiquer que le véhicule ferroviaire se déplace en vertu de la présente section et indiquer la nature du défaut.

11.5 Déplacement de certains contenants d'une tonne non conformes

11.5.1 Défauts du matériel de service

Un contenant d'une tonne qui a une fuite ou un matériel de service défectueux, autre qu'un dispositif de décharge de pression sans refermeture, peut être transporté aux fins de nettoyage, de réparation ou de déchargement, et seulement lorsqu'il est impossible ou non sécuritaire de remédier à la situation à l'endroit où la situation a été décelée, dans les conditions suivantes :

a. une trousse de colmatage de type B de la Chlorine Institute est utilisée pour empêcher toute fuite;
b. le contenant d'une tonne est étiqueté pour indiquer qu'il est défectueux;
c. le contenant d'une tonne avec la trousse de colmatage est mis à l'essai avant le transport pour s'assurer qu'il n'y a pas de fuite; et
d. le contenant d'une tonne est chargé et bien arrimé pour prévenir tout déplacement pendant le transport.

APPENDICE A

PROTOCOLE D'ESSAI NORMALISÉ POUR LES ÉMISSIONS DE GAZ DE PÉTROLE LIQUÉFIÉ DES WAGONS-CITERNES

A1. ANALYSEUR

A1.1 Le présent protocole est conçu pour mesurer la concentration d'hydrocarbures dans l'air à l'aide d'un analyseur portatif de gaz combustibles qui l'exprime en pourcentage de la limite inférieure d'explosivité (LIE). Les relevés doivent être pris à l'intérieur de l'enceinte protectrice d'un wagon-citerne contenant du gaz de pétrole liquéfié (GPL).

A2. MÉTHODE

A2.1 Un échantillon de gaz est prélevé dans des conditions normales à l'intérieur de l'enceinte protectrice du wagon-citerne contenant du GPL et analysé par un détecteur portatif de gaz combustibles. Les résultats obtenus, exprimés en pourcentage de la limite inférieure d'explosivité, indiquent la concentration d'hydrocarbures dans l'enceinte protectrice.

A3. APPAREILLAGE

A3.1 On doit utiliser un détecteur portatif de gaz combustibles pouvant donner des relevés du pourcentage de la LIE avec une précision d'au moins 1 % de la LIE sur l'échelle de 0 à 10 % et d'au moins 2 % de la LIE sur l'échelle de 10 à 100 %. Le détecteur doit avoir une précision d'au moins ±5 % sur toute la plage des deux échelles. Le détecteur doit être à sécurité intrinsèque. La sonde doit être en matériaux ne provoquant pas d'étincelles ou être complètement recouverte de matériaux isolants. Le tube qui relie la sonde au détecteur doit être fait d'un matériau compatible avec le GPL, ne doit pas entraver la prise des relevés de LIE et doit être d'une longueur égale ou inférieure à 100 cm (39 po).

A4. ÉTALONNAGE

A4.1 La marche à suivre pour la vérification de l'étalonnage du détecteur doit être conforme aux instructions et aux recommandations du fabricant de l'instrument. La vérification de l'étalonnage du détecteur doit se faire au moyen d'un mélange de gaz approprié aux fréquences suivantes :

a. au moins une fois par semaine, si le détecteur est utilisé tous les jours; et

b. avant son utilisation, si le détecteur n'est pas utilisé tous les jours.

A5. RELEVÉS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

A5.1 Les relevés du pourcentage de la LIE doivent être faits, les résultats évalués et, le cas échéant, les mesures correctives prises conformément aux exigences suivantes.

A5.1.1 Relevés — Les échantillons de gaz doivent être prélevés à l'intérieur de l'enceinte protectrice du wagon-citerne de GPL. Le couvercle de l'enceinte protectrice, les hublots et les rabats doivent être fermés depuis au moins 10 minutes avant de prélever l'échantillon. Dans la mesure du possible, le dispositif d'échantillonnage doit être dans la position horizontale, appuyé sur le bord inférieur du hublot, et l'extrémité de la sonde doit être insérée d'environ 30 cm (12 po) à l'intérieur de l'enceinte protectrice. Les méthodes d'échantillonnage et de mesure des relevés doivent être conformes aux instructions et recommandations du fournisseur de l'instrument.

A5.1.2 Définition de fuite — Un wagon-citerne de GPL est réputé présenter des fuites :

a. si des émissions provenant du dispositif de décharge de pression avec refermeture ou du joint d'étanchéité entre le manchon du trou d'homme et le couvercle du trou d'homme peuvent être détectées; ou

b. si des relevés effectués conformément à la marche à suivre énoncée à l'alinéa A5.1.3 ne peuvent pas établir que le wagon-citerne ne présente pas de fuites.

A5.1.3 Marche à suivre — Les relevés du pourcentage de la LIE à l'intérieur de l'enceinte protectrice d'un wagon-citerne de GPL doivent être faits conformément aux exigences énoncées à l'alinéa A5.1.1 :

a. si le relevé initial est égal ou inférieur à 10 % de la LIE, le wagon-citerne est réputé ne pas présenter de fuites et aucune autre mesure n'est requise;

b. si le relevé initial est supérieur à 10 % de la LIE, l'enceinte protectrice doit être ouverte et suffisamment mise à l'air libre avant d'effectuer un deuxième relevé; si le deuxième relevé est égal ou inférieur à 10 % de la LIE et que le premier relevé était égal ou inférieur à 12 % de la LIE, le wagon-citerne est réputé ne pas présenter de fuites et aucune autre mesure n'est requise;

c. s'il y a un écart de plus de 2 % de la LIE entre les deux relevés, en prendre un troisième par un autre hublot; si le troisième relevé est égal ou inférieur à 10 % de la LIE, le wagon-citerne est réputé ne pas présenter de fuites et aucune autre mesure n'est requise.

A5.1.4 Mesures correctives — Si le wagon-citerne de GPL présente des fuites, on doit chercher la source des émissions et prendre des mesures correctives pour colmater ou réduire les fuites.

APPENDICE B

PROTOCOLE D'ESSAI NORMALISÉ POUR LES ÉMISSIONS D'AMMONIAC ANHYDRE DES WAGONS-CITERNES

B1. APPAREILLAGE DE MESURE DES ÉMISSIONS

B1.1 Les émissions provenant de l'enceinte protectrice d'un wagon-citerne contenant de l'ammoniac anhydre peuvent être mesurées au moyen de tubes indicateurs calorimétriques ou selon toute autre méthode qui offre un degré d'exactitude équivalent. On doit utiliser l'appareillage de mesure conformément aux instructions et aux recommandations du fournisseur de l'appareillage, notamment :

a. en utilisant, s'il le faut, une pompe d'échantillonnage brevetée;

b. en prenant des précautions spéciales pour la manipulation et l'entreposage des tubes, le cas échéant;

c. en n'utilisant pas un tube ou tout autre appareil de détection dont la durée de vie en stockage est expirée;

d. en respectant les pratiques d'entretien et d'étalonnage recommandées pour l'appareillage; et

e. en suivant les recommandations relatives à la sélection de l'appareil de détection et aux méthodes de mesure applicables à l'ammoniac dans la plage de concentrations en question.

B2. RELEVÉS ET CRITÈRES D'ACCEPTATION

B2.1 La concentration d'ammoniac doit être mesurée, les résultats évalués et, le cas échéant, les mesures correctives prises conformément aux exigences suivantes :

B2.1.1 Relevés — Les échantillons de gaz doivent être prélevés à l'intérieur de l'enceinte protectrice du wagon-citerne d'ammoniac. Le couvercle de l'enceinte protectrice, les hublots et les rabats doivent être fermés depuis au moins 10 minutes avant de prélever l'échantillon. L'échantillonnage doit se faire à partir d'un hublot sous le vent. Les méthodes d'échantillonnage et de mesure des relevés doivent être conformes aux instructions et recommandations du fournisseur de l'instrument.

B2.1.2 Définition de fuite — Un wagon-citerne d'ammoniac anhydre est réputé présenter des fuites :

a. si des émissions provenant du dispositif de décharge de pression avec refermeture ou du joint d'étanchéité entre le manchon du trou d'homme et le couvercle du trou d'homme peuvent être détectées; ou

b. si le résultat du relevé effectué conformément aux exigences énoncées à l'alinéa B2.1.1 est de 100 ppm ou plus.

B2.1.3 Mesures correctives — Si le wagon-citerne d'ammoniac anhydre présente des fuites, on doit chercher la source des émissions et prendre des mesures correctives pour colmater ou réduire les fuites.

APPENDICE C

PROTOCOLE D'ESSAI DE RÉSISTANCE À LA PERFORATION DES TÊTES DE CITERNE

C1. SYSTÈMES DE RÉSISTANCE À LA PERFORATION DES TÊTES DE CITERNE

C1.1 Le présent protocole d'essai est conçu pour vérifier l'intégrité des nouveaux systèmes de résistance à la perforation des têtes de citerne ou des systèmes qui n'ont pas encore été mis à l'épreuve et pour vérifier la capacité de survie des systèmes après un choc attelage-tête à une vitesse relative de 29 km/h (18 mi/h). La résistance à la perforation des têtes de citerne dépend d'un ou de plusieurs des facteurs suivants : épaisseur de la tête, épaisseur de la chemise, épaisseur du calorifugeage et matériau de fabrication.

a. Essai de résistance à la perforation des têtes de citerne — Un système de résistance à la perforation des têtes de citerne doit être mis à l'essai dans les conditions suivantes :

   i. Le wagon de choc utilisé doit peser au moins 119 295 kg (263 000 lb), être équipé d'un attelage et simuler les conditions d'une longrine centrale classique, y compris l'étrier d'attelage et l'appareil de traction. L'attelage doit faire saillie à l'extrémité du wagon de choc de manière à constituer le principal point d'impact perpendiculaire sur le wagon soumis à l'essai de choc.

   ii. Le wagon soumis à l'essai de choc doit être rempli d'eau sauf pour un creux de 6 % avec une pression interne d'au moins 6,9 bar (100 lb/po^2) et doit être attelé à un ou plusieurs wagons d'appui dont la masse totalise au moins 217 724 kg (480 000 lb), les freins à main étant mis sur le dernier wagon d'appui.

   iii. Au moins deux essais distincts doivent être effectués avec l'attelage sur l'axe vertical du wagon de choc; un essai doit être fait avec l'attelage à une hauteur de 53,3 ± 2,5 cm (21 ± 1 po) au-dessus de la face supérieure de la longrine centrale; l'autre essai doit être fait avec l'attelage à une hauteur de 79 ± 2,5 cm (31 ± 1 po) au-dessus de la face supérieure de la longrine centrale. Si l'épaisseur combinée de la tête de citerne et de tout autre matériau de protection est inférieure à l'épaisseur combinée sur l'axe vertical du wagon, un troisième essai doit être effectué avec l'attelage placé de façon à frapper le point le plus mince de la tête de citerne.

b. L'une des conditions d'essai suivantes doit être utilisée :

Masse minimale des wagons de choc utilisés kg (lb)	**Vitesse minimale lors de l'impact km/h (mi/h)**	**Restrictions**
119 295 (263 000)	29 (18)	**Un seul wagon de choc**
155 582 (343 000)	25,5 (16)	**Un seul wagon de choc ou un wagon de choc et un wagon attelé rigidement**
311 164 (686 000)	22,5 (14)	**Un wagon de choc et un ou plusieurs wagons attelés rigidement**

c. Un wagon-citerne est jugé satisfaisant s'il ne développe aucune fuite visible, à l'arrêt, pendant au moins une heure suivant l'impact.

APPENDICE D

PROTOCOLE D'ESSAI DE FEU EN NAPPE SIMULÉ ET D'ESSAI À LA FLAMME DE CHALUMEAU SIMULÉE

D1. SYSTÈMES DE PROTECTION THERMIQUE

D1.1 Le présent protocole d'essai est conçu pour mesurer les effets thermiques des nouveaux systèmes de protection thermique ou des systèmes qui n'ont pas encore été mis à l'essai et pour vérifier la capacité de survie des systèmes lorsqu'ils sont exposés à un feu en nappe pendant 100 minutes et à une flamme de chalumeau pendant 30 minutes.

D1.1.1 Essai de feu en nappe simulé

a. Un feu en nappe doit être simulé de la façon suivante :

   i. La source du feu en nappe simulé doit être un hydrocarbure dont la température de flamme se maintient à 870 ± 56 °C (1600 ± 100 °F) tout au long de l'essai.

   ii. Une plaque carrée nue ayant des propriétés thermiques équivalentes à celles du matériau de fabrication du wagon-citerne doit être utilisée. Cette plaque doit mesurer au moins 30,5 × 30,5 cm (1 × 1 pi) × 16 mm ($^5/_8$ po) d'épaisseur nominale. La plaque doit être instrumentée avec au moins neuf thermocouples permettant d'enregistrer sa réponse thermique. Les thermocouples doivent être fixés à la face non exposée aux flammes. La plaque doit être subdivisée en neuf carrés d'égale surface et un thermocouple doit être installé au centre de chaque carré.

   iii. Le simulateur de feu en nappe doit être conçu de façon que toutes les flammes envahissent la face avant de la plaque nue; la pointe de la flamme doit être dirigée vers le centre de la plaque.

   iv. Le support de la plaque nue doit être fabriqué de façon que le transfert de chaleur à la face arrière de la plaque se fasse seulement par conduction à travers la plaque et non par d'autres trajets de transfert thermique.

   v. Avant d'exposer la plaque au feu en nappe simulé, aucun des thermocouples installés sur l'ensemble plaque-système de protection thermique ne peut indiquer une température de plaque supérieure à 37,8 °C (100 °F) ni inférieure à 0 °C (32 °F).

   vi. Après 13 ± 1 min d'exposition au feu en nappe simulé, au moins deux thermocouples doivent avoir atteint 427 °C (800 °F).

b. Un système de protection thermique doit être mis à l'essai dans les conditions simulées de feu en nappe décrites à la division D1.1.1 a. de la façon suivante :

   i. Le système de protection thermique doit recouvrir une face d'une plaque nue selon les prescriptions de la subdivision D1.1.1 a. ii.

   ii. Le côté non protégé de la plaque nue doit être instrumenté avec au moins neuf thermocouples placés de la façon décrite à la subdivision D1.1.1 a. ii pour enregistrer la réponse thermique de la plaque.

   iii. Avant d'exposer la plaque au feu en nappe simulé, aucun des thermocouples installés sur l'ensemble plaque-système de protection thermique ne peut indiquer une température de plaque supérieure à 37,8 °C (100 °F) ni inférieure à 0 °C (32 °F).

iv. Toute la surface du système de protection thermique doit être exposée au feu en nappe simulé.

v. L'essai de feu en nappe simulé doit durer au moins 100 min. Le système de protection thermique doit ralentir suffisamment le flux thermique à la plaque pour qu'aucun des thermocouples placés du côté non protégé de la plaque nue n'indique une température de plaque supérieure à 427 °C (800 °F).

vi. Chaque système de protection thermique doit subir avec succès au moins trois essais de feu en nappe simulé consécutifs.

D1.1.2. Essai à la flamme de chalumeau simulée

a. La flamme d'un chalumeau doit être simulée de la façon suivante :

i. La flamme d'un chalumeau doit être simulée à l'aide d'un hydrocarbure dont la température de flamme doit se maintenir à 1 200 ± 56 °C (2 200 ± 100 °F) tout au long de l'essai. De plus, la vitesse de la flamme doit être de 64 ± 16 km/h (40 ± 10 mi/h) pendant tout l'essai.

ii. Une plaque carrée nue ayant des propriétés thermiques équivalentes à celles du matériau de fabrication du wagon-citerne doit être utilisée. Cette plaque doit mesurer au moins 120 x 120 cm (4 x 4 pi) x 16 mm ($^5/_8$ po) d'épaisseur nominale. La plaque doit être instrumentée avec au moins neuf thermocouples permettant d'enregistrer sa réponse thermique. Les thermocouples doivent être fixés à la face non exposée aux flammes. La plaque doit être subdivisée en neuf carrés d'égale surface et un thermocouple doit être installé au centre de chaque carré.

iii. Le support de la plaque nue doit être fabriqué de façon que le transfert de chaleur à la face arrière de la plaque se fasse seulement par conduction à travers la plaque et non par d'autres trajets de transfert thermique. La pointe de la flamme doit être dirigée vers le centre de la plaque.

iv. Avant d'exposer la plaque nue à la flamme de chalumeau simulée, aucun des enregistreurs de température ne doit indiquer une température de plaque supérieure à 37,8 °C (100 °F) ou inférieure à 0 °C (32 °F).

v. Après 4 min ± 30 s d'exposition à la flamme de chalumeau simulée, au moins deux thermocouples doivent avoir atteint 427 °C (800 °F).

b. Un système de protection thermique doit être mis à l'essai dans les conditions simulées d'une flamme de chalumeau décrites à la division D1.1.2 a. de la façon suivante :

i. Le système de protection thermique doit recouvrir une face d'une plaque nue selon les prescriptions de la subdivision D1.1.2 a. ii.

ii. Le côté non protégé de la plaque nue doit être instrumenté avec au moins neuf thermocouples placés de la façon décrite à la subdivision D1.1.2 a. ii. pour enregistrer la réponse thermique de la plaque.

iii. Avant d'exposer la plaque à la flamme de chalumeau simulée, aucun des thermocouples installés sur l'ensemble plaque-système de protection thermique ne peut indiquer une température de plaque supérieure à 37,8 °C (100 °F) ni inférieure à 0 °C (32 °F).

iv. Toute la surface du système de protection thermique doit être exposée à la flamme de chalumeau simulée.

v. L'essai à la flamme de chalumeau simulée doit durer au moins 30 min. Le système de protection thermique doit ralentir suffisamment le flux thermique à la plaque pour

qu'aucun des thermocouples placés du côté non protégé de la plaque nue n'indique une température de plaque supérieure à 427 °C (800 °F).

vi. Chaque système de protection thermique doit subir avec succès au moins deux essais à la flamme de chalumeau simulée consécutifs.

APPENDICE E

ANNEXE 1
DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

La présente annexe dresse la liste des dispositions particulières qui s'appliquent aux marchandises dangereuses et qui correspondent au numéro indiqué à la colonne 5 de l'annexe 2. Pour toute marchandise dangereuse figurant à l'annexe 2, seuls les types de contenants figurant dans la disposition particulière applicable doivent être utilisés. Lorsqu'une ou plusieurs dispositions particulières applicables permettent plus d'un type de contenants, le contenant choisi doit figurer dans la disposition particulière applicable et être conforme à toutes les autres exigences pertinentes de la présente norme.

1. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un véhicule ferroviaire en métal qui est couvert et non tamisant.
2. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 103, 104, 105, 111, 112, 114, 115, 120, AAR 203W, AAR 206W ou AAR 211W, ou dans un contenant d'une tonne de classe 106 ou 110.
3. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 103, 104, 105, 111, 112, 114, 115, 120 ou AAR 206W, ou dans un contenant d'une tonne de classe 106 ou 110.
4. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne soudé par fusion de classe 105, 112, 114 ou 120, ou dans un contenant d'une tonne de classe 106 ou 110.
5. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105.
6. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un contenant d'une tonne de classe 106.
7. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un contenant d'une tonne de classe 106 ou 110.
8. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 112.
9. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 114 ou 120.
10. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :
    a. Le wagon-citerne doit être :
        i. un wagon-citerne de spécification 105A300W;
        ii. un wagon-citerne de spécification 105A500W; ou
        iii. un wagon-citerne de spécification 105A500W équipé des couvercles de trou d'homme, des dispositifs de décharge de pression, de la robinetterie de mise à l'air libre et de la robinetterie de chargement et déchargement qui sont exigés sur un wagon-citerne de spécification 105A300W.
    b. Le wagon-citerne doit être fait de plaques d'acier revêtues de nickel ou doublées de plomb.

c. Le wagon-citerne doit avoir un revêtement de nickel ou une doublure de plomb du côté intérieur de la citerne.
d. Le revêtement de nickel doit constituer au moins 20 % de l'épaisseur globale minimale requise.
e. Le revêtement de nickel doit être conforme à la norme ASTM B162.
f. La doublure de plomb doit avoir au moins 4,8 mm (0,188 po) d'épaisseur.
g. Le matériel de service en contact avec les marchandises dangereuses doit être doublé ou fait d'un métal compatible avec le produit.
h. La densité de remplissage maximale doit être de 300 % et la densité de remplissage minimale doit être de 287 %.
i. La capacité en eau maximale de la citerne doit être de :
    i. 9 253 kg (20 400 lb) pour un wagon-citerne de spécification 105A300W; et
    ii. 16 964 kg (37 400 lb) pour un wagon-citerne de spécification 105A500W.
j. La quantité maximale de marchandises dangereuses dans la citerne doit être de :
    i. 27 216 kg (60 000 lb) pour un wagon-citerne de spécification 105A300W; et
    ii. 49 895 kg (110 000 lb) pour un wagon-citerne de spécification 105A500W.
k. Un wagon-citerne construit après le 31 décembre 1990 doit être équipé d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme aux exigences énoncées à l'alinéa 8.2.8 ou aux exigences correspondantes en vigueur au moment de l'installation.
l. Sous réserve de la division 10.5.1.2 c., un wagon-citerne fabriqué après l'entrée en vigueur de la présente norme et utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de brome ou de brome en solution doit être conforme à la spécification applicable autorisée figurant au tableau de la division 10.5.1.2 b.

11. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105J qui doit être conforme aux exigences suivantes :
    a. Le wagon-citerne doit avoir une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 20,7 bar (300 lb/po^2).
    b. Pour la détermination du creux, il faut tenir compte de la température des marchandises dangereuses, de la solubilité du gaz inerte de remplissage dans l'oxyde d'éthylène et de la pression partielle exercée par la couche de gaz.
    c. Le wagon-citerne doit être :
        i. équipé d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 517 kPa (75 lb/po^2);
        ii. recouvert d'une couche d'azote sec ou d'un gaz inerte approprié :
            A. en quantité suffisante pour rendre ininflammables les vapeurs dans l'espace vapeur de la citerne jusqu'à concurrence de 40,6 °C (105 °F); et
            B. exempt d'impuretés pouvant causer une polymérisation ou une décomposition de l'oxyde d'éthylène ou encore une violente réaction chimique;
        iii. équipé d'un puits thermométrique s'il a été fabriqué après le 30 décembre 1971; et
        iv. équipé de garnitures et de joints faits de matériaux qui ne peuvent pas réagir avec les marchandises dangereuses ou en abaisser la température d'inflammation spontanée.
    d. Les joints en néoprène, en caoutchouc naturel et en amiante sont interdits.

e. Le cuivre, l'argent, le mercure, le magnésium et leurs alliages ne doivent pas entrer dans la composition de la citerne et de son matériel de service en contact avec les marchandises dangereuses.

12. Un liquide inflammable qui a un point d'éclair égal ou supérieur à 37,8 °C (100 °F) et qui ne correspond à la définition d'aucune autre classe, à l'exception de la classe 9, peut être manutentionné, proposé pour le transport ou transporté dans une citerne de wagon-citerne conforme à la disposition particulière 2.

13. Si la marchandise dangereuse est en dispersion dans un liquide organique, ce liquide doit avoir un point d'éclair supérieur à 50,0 °C (122 °F).

14. Le contenant doit être en acier.

15. Les dispositifs de décharge de pression sont interdits sur un contenant d'une tonne et les ouvertures prévues pour les dispositifs de décharge de pression doivent être obturés avec un bouchon mâle ou une bride pleine.

16. Le contenant doit être fait :

    a. de nickel ou d'acier inoxydable; ou

    b. d'acier avec une doublure en nickel, en acier inoxydable, en plomb ou en un autre métal anticorrosion.

17. Les dispositifs de déchargement par le bas sont interdits.

18. La citerne du wagon-citerne doit avoir une pression d'essai d'au moins 20,7 bar (300 lb/po^2).

19. Chaque contenant, à l'exception d'un wagon-citerne ou d'un contenant d'une tonne, doit être calorifugé avec un matériau d'isolation approprié de façon que la conductibilité thermique globale à 15,6 °C (60 °F) soit égale ou inférieure à 1,53 kJ/h m^2 °C (0,075 Btu/h pi^2 °F). Les matériaux d'isolation ne doivent pas favoriser la corrosion de l'acier lorsqu'ils sont humides.

20. Le contenant doit être protégé contre la corrosion :

    a. par une doublure ou par un revêtement non métallique compatible avec les marchandises dangereuses; ou

    b. en fabriquant un contenant d'une épaisseur qui tient compte de l'effet corrosif des marchandises dangereuses de manière qu'il ne se produise pas ou, dans la mesure du possible, ne puisse pas se produire de situations qui risquent de compromettre la sécurité du public.

21. Les marchandises dangereuses dans le contenant doivent être complètement recouvertes d'azote, de gaz inerte ou d'autres matériaux inertes.

22. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport ou transportées dans des contenants.

23. La citerne doit être faite en acier et :

    a. dotée d'une doublure ou d'un revêtement non métallique compatible avec les marchandises dangereuses; ou

    b. si la citerne n'est pas doublée ou revêtue, le chargement de marchandises dangereuses à l'intérieur de la citerne doit être inhibé de façon que son effet corrosif sur l'acier ne soit

pas supérieur à celui de l'acide fluorhydrique à une concentration de 65 % et la citerne doit être passivée avant d'être remise en service pour la manutention, la demande de transport ou le transport de marchandises dangereuses, même si elles ont été rincées à l'eau.

24. Le contenant doit être fait en nickel ou en alliage de nickel et de cuivre ou en acier revêtu de nickel ou de cupro-nickel.

25. La citerne :

    a. doit être calorifugé d'un matériau d'une épaisseur égale ou supérieure à 100 mm (3,9 po) sauf au-dessus des serpentins de chauffage extérieurs, où il peut être réduit jusqu'à 5 mm (2 po.);

    b. ne doit pas être équipée de serpentins de chauffage intérieurs; et

    c. doit être, après déchargement, remplie jusqu'à pleine capacité de gaz inerte ou d'eau pour recouvrir les marchandises dangereuses.

26. La citerne doit :

    a. avoir une pression d'essai de citerne d'au moins 13,8 bar (200 lb/po^2); et

    b. contenir un remplissage de gaz inerte sec à une pression égale ou inférieure à 1 bar (15 lb/po^2).

27. Le contenant doit être fait en acier inoxydable.

28. Chaque wagon-citerne fabriqué avant l'entrée en vigueur de la présente norme doit être de classe 105 et :

    a. avoir une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 34,5 bar (500 lb/po^2); et

    b. être équipé d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 10,3 bar (150 lb/po^2).

29. Les robinets et les dispositifs de décharge de pression qui sont en contact avec les marchandises dangereuses doivent être faits d'un matériau qui ne produit pas d'acétylures.

30. Les dispositifs de décharge de pression doivent être équipés de disques frangibles en acier inoxydable ou en platine.

31. Les citernes équipées de serpentins de chauffage intérieurs sont interdites. Le wagon-citerne doit avoir un dispositif de décharge de pression dont la pression de début de décharge est égale ou inférieure à 15,5 bar (225 lb/po^2).

32. La citerne doit être faite en acier inoxydable ou en aluminium.

33. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un véhicule ferroviaire ouvert et non tamisant.

34. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-trémie couvert, revêtu de métal, étanche à l'eau et non tamisant, équipé d'un dispositif de mise à l'air libre (y compris des pare-flammes).

35. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-trémie couvert, revêtu de métal, étanche à l'eau et non tamisant si la grosseur des particules des marchandises dangereuses est égale ou supérieure à 149 µm.

36. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 115A équipé :

a. d'un évent de sûreté d'un diamètre égal ou supérieur à 305 mm (12 po); et

b. d'un disque frangible dont la pression de début de décharge est égale ou inférieure à 3,1 bar (45 lb/po^2).

37. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-trémie couvert avec un remplissage d'azote.

38. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un contenant d'une tonne de spécification 106A500X qui n'est équipé d'aucun dispositif de décharge de pression. Le creux du contenant doit être suffisant pour empêcher que la citerne se remplisse de liquide à 54,4 °C (130 °F).

39. Chaque wagon-citerne fabriqué avant l'entrée en vigueur de la présente norme doit :

a. être de classe 105A;

b. avoir une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 34,5 bar (500 lb/po^2); et

c. être équipés d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 15,5 bar (225 lb/po^2).

40. La citerne doit :

a. être équipée de capuchons de protection de robinet étanches aux gaz;

b. avoir une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à34,5 bar (500 lb/po^2);

c. être remplie de manière à avoir un creux suffisant pour empêcher que le liquide remplisse complètement la citerne à 54,4 °C (130 °F); et

d. dans le cas d'un contenant d'une tonne de classe 110A, être faite en acier inoxydable.

41. Le wagon-citerne doit être de classe 105 qui :

a. est doté de serpentins de chauffage extérieurs soudés par fusion à la coque de la citerne et soumis à un traitement thermique après soudage;

b. a une pression d'essai de citerne d'au moins 20,7 bar (300 lb/po^2);

c. est rempli de manière que le creux soit égal ou supérieur à 5 % lorsque les marchandises dangereuses sont à 98 °C (208 °F); et

d. est chargé lorsque les marchandises dangereuses sont en phase liquide et n'est transporté qu'une fois les marchandises dangereuses en phase solide.

42. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-trémie couvert, revêtu de métal, étanche à l'eau et non tamisant.

43. Les pièces coulées en métal d'un wagon-citerne de spécification 103ANW qui sont en contact avec les marchandises dangereuses doivent être faites d'un matériau ayant une teneur en nickel égale ou supérieure à 96,7 % et les marchandises dangereuses doivent être anhydres et exemptes d'impuretés.

44. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences applicables de l'alinéa 10.5.1.

45. Chaque wagon-citerne fabriqué avant l'entrée en vigueur de la présente norme doit être de classe 105S, 112J, 114J ou 120S et :

a. avoir une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 20,7 bar (300 lb/po^2); et

b. être équipé d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est de 10,3 bar (150 lb/po^2).

46. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 103, 104, 105, 111, 112, 114 ou 120 qui :

    a. a une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 4,1 bar (60 lb/po^2); et

    b. est équipé de tuyaux de chauffage soudés et conçus pour une pression d'essai de 34,5 bar (500 lb/po^2).

47. La citerne doit être équipée de dispositifs de mise à l'air libre, notamment de filtres, qui sont étanches aux liquides à des pressions égales ou inférieures à 138 kPa (20 lb/po^2).

48. Les contenants autres que les wagons-citernes et les contenants d'une tonne sont interdits.

49. Les dispositifs de déchargement par le bas sont interdits sur les wagons-citernes qui sont ou peuvent être utilisés pour la manutention, la demande de transport ou le transport de l'acide sulfurique en concentrations supérieures à 65,25 %; toutefois, un wagon-citerne doté de dispositifs de déchargement par le bas peut être utilisé pour le transport de l'acide sulfurique en concentrations supérieures à 65,25 % s'il est conforme aux conditions suivantes :

    a. Le wagon-citerne est construit conformément à la spécification 111A100W2 et est équipé de dispositifs de déchargement par le bas qui satisfont aux exigences énoncées à l'alinéa 8.3.10 et au paragraphe E10.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*.

    b. Le wagon-citerne fait partie d'un convoi, aussi appelé train-cargo, qui :

        i. se compose uniquement du matériel de traction, des wagons-citernes et parfois d'un wagon de queue;

        ii. n'est pas aiguillé en cours de route;

        iii. fait la liaison entre un expéditeur unique et un destinataire unique; et

        iv. se compose de wagons-citernes qui ne contiennent que de l'acide sulfurique en concentrations supérieures à 65,25 %.

    c. Si, en cours de route, l'un des wagons-citernes mentionnés à la division 49 a. doit faire ou a fait l'objet de réparations, il peut être séparé du train-cargo et poursuivre sa route jusqu'à destination dans un train de marchandises régulier.

    d. Le bouchon femelle du dispositif de déchargement par le bas doit être fixé solidement.

    e. Le bouchon femelle du dispositif de déchargement par le bas doit être bloqué en place avec une goupille rétractable qui met en prise les pattes à marteler si le bouchon est doté de pattes à marteler.

    f. Une fois fixé et bloqué en place, le bouchon femelle du dispositif de déchargement par le bas doit assurer l'étanchéité aux liquides pendant tout le voyage entre l'expéditeur et le destinataire, dans des conditions normales de transport et de manutention.

    g. Avant que des marchandises dangereuses soient proposées pour le transport, le disque frangible doit être enlevé et inspecté sur un échantillon représentatif des wagons-citernes.

50. Le contenant doit être protégé contre la corrosion :

    a. en dotant le contenant d'une doublure ou d'un revêtement non métallique compatible avec les marchandises dangereuses; ou

b. en fabriquant le contenant d'une épaisseur qui tient compte de l'effet corrosif de l'acide sulfurique en concentrations pouvant aller jusqu'à 65,25 % ou de l'acide sulfurique résiduaire en concentrations pouvant aller jusqu'à 65,25 %.

51. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage inférieure ou égale à 125 %.

52. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne de classe 105 qui est rempli à une densité de remplissage inférieure ou égale à 124 %.

53. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un contenant d'une tonne de classe 106 qui est :

a. rempli à une densité de remplissage inférieure ou égale à 110 %;

b. revêtu de nickel; et

c. équipé de dispositifs de décharge de pression dotés d'un bouchon fusible dont la température de fusion est de 79,4 °C (175 °F).

54. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage inférieure ou égale à 120 %.

55. Le creux minimal doit être tel que la partie du gaz qui est liquide ne doit pas remplir complètement la citerne avant d'atteindre ce qui sera le plus élevé entre le réglage de la soupape de régulation de la pression montée sur le wagon-citerne et ayant la pression de réglage la plus basse ou 2 415 kPa (350 lb/po^2).

56. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

a. Les tôles, les manchons de trous d'homme et, sous réserve de la division 56 c., les dispositifs d'ancrage de la citerne doivent être en acier au carbone :

i. conforme à la norme ASTM A516/A516M, de nuance 55/380, 60/415, 65/450 ou 70/485, et satisfaisant aux exigences de l'essai de résilience Charpy V de la norme ASTM A20/A20M dans le sens longitudinal du laminage; ou

ii. conforme à la spécification TC-128 de l'AAR, de nuance B, et satisfaisant aux exigences de l'essai de résilience Charpy V de la norme ASTM A370. L'essai doit être effectué à une température égale ou inférieure à -46 °C (-50 °F) dans le sens longitudinal du laminage. Le résultat minimal moyen d'absorption d'énergie pour trois spécimens d'essai doit être de 20 J (15 pi-lb) et de 13,5 J (10 pi-lb) pour chaque spécimen d'essai.

b. Les tôles d'essai soudées en série doivent :

i. être préparées conformément aux exigences énoncées au paragraphe W4.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

ii. comprendre, pour l'essai de choc, des spécimens d'essai de métal soudé et de zones atteintes par la chaleur, préparés et mis à l'essai conformément aux exigences énoncées au paragraphe W9.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*; et

iii. satisfaire aux mêmes exigences de choc que les tôles.

c. Les pattes d'ancrage peuvent être fabriquées en acier inoxydable de type 304, 304L, 316 ou 316L conforme à la norme ASTM A240/A240M, pour lequel des essais de choc ne sont pas requis.

d. Le wagon-citerne doit être calorifugé d'un matériau de manière à ce que la conductibilité thermique globale soit égale ou inférieure à 0,61 kJ/h m^2 °C (0,03 Btu/h pi^2 °F).

e. Le wagon-citerne doit être équipé :

i. d'un dispositif de décharge de pression avec refermeture dont la pression de début de décharge est égale ou supérieure à 75 % de la pression d'essai de la citerne;

ii. d'un disque frangible dont la pression d'éclatement est inférieure à la pression d'essai de la citerne et supérieure à la pression de début de décharge des dispositifs de décharge de pression avec refermeture;

iii. de dispositifs de décharge de pression d'une capacité de décharge suffisante pour éviter que la pression à l'intérieur de la citerne ne dépasse 82,5 % de la pression d'essai de la citerne;

iv. de deux soupapes de régulation dont la pression de début de décharge est égale ou inférieure :

A. à 24,1 bar (350 lb/po^2) dans le cas des citernes de spécification 105A500W; et

B. à 27,6 bar (400 lb/po^2) dans le cas des citernes de spécification 105A600W; et

v. de soupapes de régulation et de dispositifs de décharge de pression dotés de tuyaux qui conduisent le gaz évacué à l'extérieur de l'enceinte protectrice.

f. Le wagon-citerne doit avoir une pression d'essai égale ou supérieure à 34,5 bar (500 lb/po^2).

57. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage égale ou supérieure à 80,1 % et inférieure ou égale à 89 % à une pression maximale de 6,2 bar (90 lb/po^2).

58. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage égale ou supérieure à 53,6 % et inférieure ou égale à 59,6 % à une pression maximale de 7,2 bar (105 lb/po^2).

59. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

a. Le wagon-citerne doit être un wagon-citerne de spécification 105J600W.

b. Les tôles de la citerne du wagon-citerne doivent être faites d'un acier indiqué de la subdivision 59 b. ii. et le matériel de service doit être fait d'un des aciers indiqués à la subdivision 59 b. i. ou ii :

i. acier inoxydable conforme à la norme ASTM A240/A240M, de type 304, 304L, 316 ou 316L, pour lequel des essais de choc ne sont pas nécessaires; ou

ii. acier de nuance 70/485 conforme à la norme ASTM A516/A516M, acier de classe 1 conforme à la norme ASTM A537/A537M ou acier de nuance B conforme à la spécification TC-128 de l'AAR, pour lesquels les essais de choc suivants sont nécessaire :

A. l'acier de nuance 70/485 conforme à la norme ASTM A516/A516M et l'acier de classe 1 conforme à la norme ASTM A537/A537M doivent satisfaire aux exigences de l'essai Charpy V dans le sens longitudinal du laminage conformément à la norme ASTM A20/A20M; et

B. conforme à la spécification TC-128 de l'AAR, de nuance B, et satisfaisant aux exigences de l'essai de résilience Charpy V de la norme ASTM A370. L'essai doit être effectué à une température égale ou inférieure à -46 °C (-50 °F) dans le sens longitudinal du laminage. Le résultat minimal moyen d'absorption d'énergie pour trois spécimens d'essai doit être de 20 J (15 pi-lb) et de 13,5 J (10 pi-lb) pour chaque spécimen d'essai.

c. Les tôles d'essai soudées en série doivent :

i. être préparées conformément aux exigences énoncées au paragraphe W4.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

ii. comprendre, pour l'essai de choc, des spécimens d'essai de métal soudé et de zones atteintes par la chaleur, préparés et mis à l'essai conformément aux exigences énoncées au paragraphe W9.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*; et

iii. satisfaire aux mêmes exigences de choc que les tôles.

d. Le wagon-citerne doit être doté d'au moins un dispositif de décharge de pression avec refermeture conforme aux exigences énoncées à l'alinéa 8.2.6.

e. L'évacuation de chaque dispositif de décharge de pression doit se faire à l'extérieur de l'enceinte protectrice.

f. Des limiteurs de débit doivent être installés sous tous les appareils de robinetterie pour liquides et vapeurs.

g. Un puits thermométrique peut être installé.

h. Un dispositif de jaugeage peut être installé.

i. Un manomètre peut être installé.

j. L'aluminium, le cuivre, l'argent, le zinc et leurs alliages ne doivent pas servir dans la fabrication du wagon-citerne ou des pièces du matériel de service qui entreront en contact avec les marchandises dangereuses.

k. La mention suivante doit être marquée, au pochoir, sur la chemise du wagon-citerne à proximité de la capacité en eau :

MINIMUM OPERATING TEMPERATURE — °F

l. Le wagon-citerne et son calorifugeage doivent être conçus pour empêcher que la pression de vapeur des marchandises dangereuses n'atteigne la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression dans les trente jours suivant le chargement du wagon-citerne. On doit tenir compte des conditions suivantes : une température ambiante de 32,2 °C (90 °F) et le wagon-citerne rempli jusqu'à sa densité maximale de remplissage.

60. Le gaz liquéfié doit être chargé de façon que le creux soit égal ou supérieur à 2 % de la capacité totale de la citerne à l'une des températures de référence suivantes :

a. 46,1 °C (115 °F) pour les citernes non calorifugées;

b. 43,3 °C (110 °F) pour une citerne avec un système de protection thermique doté d'une chemise métallique assurant à 15,6 °C (60 °F) une conductibilité thermique globale inférieure ou égale 10,22 kJ/h m^2 °C (0,5 Btu/h pi^2 °F); et

c. 40,6 °C (105 °F) pour une citerne calorifugée lorsque la conductibilité thermique globale est égale ou inférieure au minimum requis pour la classe 105 ou 120.

61. Dans le cas des gaz de pétrole liquéfiés et de l'ammoniac anhydre chargés dans des wagons-citernes pendant les mois d'hiver entre novembre et mars, on doit utiliser les températures de référence d'hiver suivantes si :

a. le wagon-citerne est expédié directement à un consommateur pour être déchargé, sans entreposage en cours de route;

b. celui qui propose le wagon-citerne pour le transport informe tous ses clients que l'on s'est servi des températures de référence d'hiver quand le wagon-citerne a été rempli;

c. le wagon-citerne est déchargé le plus tôt possible après le mois de mars de façon à conserver le creux prescrit et d'empêcher qu'un rejet de marchandises dangereuses se produise parce que le wagon-citerne s'est rempli de liquide quand la température a augmenté; et

d. les températures de référence d'hiver sont :

i. 38 °C (100 °F) pour un wagon-citerne non calorifugé;

ii. 32 °C (90 °F) pour un wagon-citerne avec un système de protection thermique doté d'une chemise métallique assurant à 15,6 °C (60 °F) une conductibilité thermique globale inférieure ou égale à 10,2 kJ/h m^2 °C (0,50 Btu/h pi^2 °F); ou

iii. 29 °C (85 °F) pour un wagon-citerne calorifugé lorsque la conductibilité thermique globale est égale ou inférieure au minimum requis pour la classe 105 ou 120.

62. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

a. Le wagon-citerne doit être un wagon-citerne de spécification 105J600W et être conçu pour être chargé à une température égale ou inférieure à -45,6 °C (-50 °F).

b. Les tôles de la citerne du wagon-citerne doivent être faites d'un acier indiqué à la subdivision 62 b. ii., et le matériel de service doit être fait d'un des aciers indiqués à la subdivision 62 b. i. ou b. ii. :

i. acier inoxydable conforme à la norme ASTM A240/A240M de type 304, 304L, 316 ou 316L, pour lequel des essais de choc ne sont pas nécessaires; ou

ii. acier de nuance 70/485 conforme à la norme ASTM A516/A516M, acier de classe 1 conforme à la norme ASTM A537/A537M ou acier de nuance B conforme à la spécification TC-128 de l'AAR, pour lesquels les essais de choc suivants sont nécessaires :

A. l'acier de nuance 70/485 conforme à la norme ASTM A516/A516M et l'acier de classe 1 conforme à la norme ASTM A537/A537M doivent satisfaire aux exigences de l'essai Charpy V dans le sens longitudinal du laminage conformément à la norme ASTM A20/A20M; et

B. la spécification TC-128 de l'AAR, de nuance B, et satisfaisant aux exigences de l'essai de résilience Charpy V de la norme ASTM A370. L'essai doit être effectué à une température égale ou inférieure à -46 °C (-50 °F) dans le sens longitudinal du laminage. Le résultat minimal moyen d'absorption d'énergie pour trois spécimens d'essai doit être de 20,3 J (15 pi-lb) et de 13,5 J (10 pi-lb) pour chaque spécimen d'essai.

c. Les tôles d'essai soudées en série doivent :

i. être préparées conformément aux exigences énoncées au paragraphe W4.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*;

ii. comprendre, pour l'essai de choc, des spécimens d'essai de métal soudé et de zones atteintes par la chaleur, préparés et mis à l'essai conformément aux exigences énoncées au paragraphe W9.0 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*; et

iii. satisfaire aux mêmes exigences de choc que les tôles.

d. Les dispositifs de décharge de pression avec refermeture doivent être garnis de cupro-nickel ou d'un autre matériau approuvé par le Comité et dotés d'un disque frangible d'argent, de tantale ou de cupro-nickel revêtu de polytétrafluoréthylène. Les dispositifs

de décharge de pression doivent être dotés d'un robinet auxiliaire convenable servant à mettre à l'air libre l'espace entre le disque frangible et la soupape de sûreté.

e. L'évacuation de chaque dispositif de décharge de pression doit se faire à l'extérieur de l'enceinte protectrice.

f. Les robinets de chargement et de déchargement doivent :

   i. être garnis d'alliage au nickel-molybdène UNS n° N10001 ou N10002, de cupro-nickel ou d'un autre matériau approuvé par le Comité; et

   ii. porter l'indication « Vapours » ou « Vapours/Vapeurs », ou « Liquid » ou « Liquid/Liquide ».

g. Des limiteurs de débit ou des vannes anti-retour à ressort doivent être installés sous tous les appareils de robinetterie pour liquides et vapeurs, sauf les dispositifs de décharge de pression.

h. Un puits thermométrique peut être installé.

i. Un dispositif de jaugeage peut être installé.

j. Un siphon doit être installé dans le fond de la citerne, sous les canalisations de liquide.

k. Tous les joints doivent être faits ou revêtus de polytétrafluoréthylène ou d'un autre matériau approuvé par le Comité.

l. Le wagon-citerne peut être doté de serpentins extérieurs de refroidissement montés sur le dessus de la coque.

m. La mention suivante doit être marquée, au pochoir, sur la chemise du wagon-citerne à proximité de la capacité en eau :

MINIMUM OPERATING TEMPERATURE — °F

n. Le wagon-citerne et son calorifugeage doivent être conçus pour empêcher que la pression de vapeur des marchandises dangereuses n'atteigne la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression dans les trente jours suivant le chargement du wagon-citerne. On doit tenir compte des conditions suivantes : une température ambiante de 32,2 °C (90 °F) et le wagon-citerne rempli jusqu'à sa densité maximale de remplissage.

o. Le wagon-citerne doit être déchargé suffisamment pour que la pression de vapeur des marchandises dangereuses demeurant dans la citerne à une température de référence égale à 32,2 °C (90 °F) n'atteigne pas la pression de début de décharge du dispositif de décharge de pression.

p. Le robinet auxiliaire du dispositif de décharge de pression doit être fermé pendant le transport.

q. En plus des exigences susmentionnées et sous réserve de la disposition particulière 83, un wagon-citerne fabriqué après l'entrée en vigueur de la présente norme et utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de chlorure d'hydrogène liquide réfrigéré doit être conforme à la spécification 105J600l et être équipé d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à l'alinéa 8.2.8. Le sous-alinéa 8.2.8.3 ne s'applique pas.

63. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

a. La tuyauterie intérieure des robinets de chargement, de déchargement et d'échantillonnage, ainsi que de l'indicateur de niveau s'il permet le passage des marchandises dangereuses de l'intérieur de la citerne vers l'extérieur, doivent être munis

de limiteurs de débit ou de vannes anti-retour à ressort. Si l'orifice de l'indicateur de niveau ne dépasse pas 1,52 mm (0,060 po) de diamètre, un limiteur de débit n'est pas nécessaire.

b. Le couvercle de l'enceinte protectrice doit être doté d'une ouverture au-dessus de chaque dispositif de décharge de pression. L'ouverture doit être dotée d'un couvercle à l'épreuve des intempéries conçu pour le déchargement vertical. L'ouverture à couvercle étanche doit être concentrique à l'orifice de décharge du dispositif et avoir une surface égale ou supérieure à celle du robinet.

64. Le wagon-citerne doit être un wagon-citerne de classe 105 qui :

a. est doté d'un système de calorifugeage formé de 5,08 cm (2 po) de fibre de verre placé sur 5,08 cm (2 po) de fibre céramique, si le wagon-citerne a été fabriqué après le 30 septembre 1991;

b. a une pression d'essai de citerne égale ou supérieure à 34,5 bar (500 lb/po^2);

c. a des limiteurs de débit ou des vannes anti-retour à ressort en amont de la tuyauterie intérieure des robinets de déchargement de liquide; et

d. en plus des exigences susmentionnées et sous réserve de la disposition particulière 83, un wagon-citerne fabriqué après l'entrée en vigueur de la présente norme et utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de chlore doit être conforme à la spécification 105J600l et être équipé d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à l'alinéa 8.2.8. Le sous-alinéa 8.2.8.3 ne s'applique pas.

65. Le wagon-citerne doit être un wagon-citerne de spécification 105J600W ou un contenant d'une tonne de classe 106 ou 110. De plus, la citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

a. Dans le cas d'un wagon-citerne de spécification 105J600 :

i. la teneur en eau des marchandises dangereuses doit être égale ou inférieure à 0,10 % en masse; et

ii. le creux doit être égal ou supérieur à 1 % de la capacité volumique totale de la citerne à la température de référence de 40,6 °C (105 °F).

b. Dans le cas d'un contenant d'une tonne de classe 106 ou 110 :

i. le contenant d'une tonne doit être équipé d'un ou de plusieurs dispositifs de décharge de pression du type bouchon fusible dont la température de fusion est égale ou inférieure à 76,7 °C (170 °F) et égale ou supérieure à 69,4 °C (157 °F). Chaque dispositif doit être résistant à l'extrusion de l'alliage fusible et étanche à 54,4 °C (130 °F);

ii. les orifices des appareils de robinetterie doivent être scellés par un bouchon plein vissé; et

iii. tous les appareils de robinetterie doivent aussi être protégés par des couvercles métalliques et la densité maximale de remplissage doit être de 68 %.

c. En plus des exigences susmentionnées et sous réserve de la disposition particulière 83, un wagon-citerne fabriqué après l'entrée en vigueur de la présente norme et utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport de sulfure d'hydrogène doit être conforme à la spécification 105J600l et être équipé d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à l'alinéa 8.2.8. Le sous-alinéa 8.2.8.3 ne s'applique pas.

66. Le wagon-citerne doit être conforme aux exigences suivantes :

a. Sous réserve de la division 66 b., le wagon-citerne doit être doté d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne et d'une chemise métallique et avoir une pression d'essai égale ou supérieure à 13,8 bar (200 lb/po^2); toutefois,

   i. aucune chemise métallique n'est requise si :

      A. la pression d'essai de la citerne est égale ou supérieure à 23,4 bar (340 lb/po^2); ou

      B. la coque et les têtes de la citerne sont fabriquées en acier normalisé de nuance B conforme à la spécification TC-128 de l'AAR; et

   ii. une pression d'essai de citerne plus élevée peut être exigée ailleurs dans la présente norme.

b. Lorsque la colonne 5 du tableau relatif aux désignations génériques de l'annexe 2 fait référence à la présente disposition particulière, les exigences prévues à la division 66 a. s'appliquent seulement aux désignations génériques et aux descriptions suivantes des marchandises dangereuses :

   i. pesticides organochlorés solides, toxiques ou pesticides organochlorés liquides, toxiques, inflammables ou pesticides organochlorés liquides, toxiques si ces pesticides comprennent les produits chimiques suivants, leurs solutions ou leurs mélanges : aldrine, chlordane, DDT, dieldrine, alpha-endosulfan, beta-endosulfan, endrine, heptachlore, isodrine, métoxychlore, pentachlorophénol, TDE, toxaphène, 2,4,5-trichlorophénol ou 2,4,6-trichlorophénol;

   ii. chloroanilines solides contenant de la p-chloroaniline;

   iii. chloroanilines solides contenant de la 6-p-chloro-m-crésol;

   iv. liquides inflammables, n.s.a., contenant de l'éther 2-chloroéthylvinylique ou du 1,2-dichloréthane ou du 1,2-dichloropropane ou du 1,3-dichloropropène ou du 1,2,4-trichlorobenzène ou du 1,1,2-trichloroéthane;

   v. chlorophénols liquides contenant du o-chlorophénol;

   vi. liquides toxiques, n.s.a., contenant du 3-chloropropionitrile ou du m-dichlorobenzène ou du p-dichlorobenzène ou du hexachloropropène ou du tétrachloréthane;

   vii. dibromochloropropanes contenant du 1,2-dibromo-3-chloropropane;

   viii. liquides toxiques, inflammables, n.s.a., contenant du 1,4-dichloro-2-butène; et

   ix. solides toxiques, n.s.a., contenant du 2,4-dichlorophénol ou du képone ou du 1,2,4,5-tétrachlorobenzène.

67. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un contenant qui satisfait aux exigences suivantes :

a. Le contenant doit être :

   i. un wagon-citerne de classe 103, 104, 105, 111, 112, 114, ou 115 ou un wagon-citerne de spécification AAR 203W, AAR 206W ou AAR 211W; ou

   ii. un contenant d'une tonne de classe 106 ou 110; ou

b. une citerne non conforme à une spécification, autre qu'un wagon-citerne, mais équivalente à un contenant conforme aux spécifications par sa conception structurale et par sa résistance aux dommages accidentels.

68 Les marchandises dangereuses correspondant à la définition de marchandises dangereuses solides à températures élevées sont exemptées des exigences de la présente norme.

69. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un wagon-citerne conforme aux exigences suivantes :

a. Un wagon-citerne contenant un liquide cryogène inflammable ne doit pas être expédié à moins d'avoir été chargé par son propriétaire ou avec son consentement.

b. La quantité de liquide cryogène inflammable chargée dans un wagon-citerne doit être déterminée soit par mesure directe, soit par calcul de la masse, afin de vérifier si les limites prévues à la division 66 f n'ont pas été dépassées. Exception faite de l'hydrogène, la masse de tout liquide cryogène inflammable qui est chargé doit être vérifié au moyen d'une balance, une fois le boyau de chargement déconnecté.

c. Un wagon-citerne ne doit pas être chargé d'un liquide cryogène inflammable :

i. si le wagon-citerne contient déjà des marchandises dangereuses ou d'autres substances qui ne sont pas compatibles avec les marchandises dangereuses qui sont chargées;

ii. qui est plus froid que la température pour laquelle la citerne a été conçue; ou

iii. si l'augmentation journalière moyenne de la pression a dépassé 0,21 bar (3 lb/po^2) au cours de l'expédition précédente.

d. Lorsqu'un wagon-citerne contenant un liquide cryogène inflammable est proposé pour le transport :

i. le creux doit être égal ou supérieur à 0,5 % et le niveau du liquide doit être sous l'entrée du régulateur de pression ou de la soupape de sûreté, au tarage de début de décharge du dispositif, le wagon-citerne étant de niveau; et

ii. la pression absolue dans l'espace annulaire doit être inférieure à 10 Pa (75 µm de mercure).

e. Un liquide cryogène inflammable doit être chargé dans le wagon-citerne à une température appropriée pour que l'augmentation journalière moyenne de la pression durant le transport ne dépasse pas 0,21 bar (3 lb/po^2).

f. Un wagon-citerne de classe 113 peut servir à l'expédition d'éthylène, de méthane, de gaz naturel ou d'hydrogène (minimum de 95 % de parahydrogène) à l'état de liquides cryogènes. Dans ce cas, le wagon-citerne doit être chargé et expédié conformément aux indications du tableau suivant :

Tarage du régulateur de pression ou de la soupape de sûreté

Tarage de la soupape de sûreté	113D60W 113C60W	113C120W	113C120W	113C140W	113C140W	113D120W	113A175W 113A60W
	Éthylène	Éthylène	Méthane ou gaz naturel	Éthylène	Méthane ou gaz naturel	Éthylène	Hydrogène
Densité de remplissage maximale autorisée (% en masse)	52,8 (à une pression maximale de début de décharge de 310 kPa [45 lb/po^2])	51,1 (à une pression maximale de début de décharge de 517 kPa [75 lb/po^2])	38,1 (à une pression maximale de début de décharge de 517 kPa [75 lb/po^2])	50,1 (à une pression maximale de début de décharge de 620 kPa [90 lb/po^2])	36,8 (à une pression maximale de début de décharge de 620 kPa [90 lb/po^2])	51,1 (à une pression maximale de début de décharge de 517 kPa [75 lb/po^2])	6,60 (à une pression maximale de début de décharge de 117 kPa [17 lb/po^2])
Pression maximale lors de la demande de transport, kPa (lb/po^2)	69 (10)	69 (10)	69 (10)	69 (10)	69 (10)	139 (20)	—
Température de service de calcul	-162,2 °C (-260 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-162,2 °C (-260 °F)	-103,9 °C (-155 °F)	-252,8 °C (-423 °F)

g. Chaque envoi de la classe 2.1, marchandises dangereuses, doit être contrôlé afin de déterminer l'augmentation journalière moyenne de la pression dans la citerne. Si celle-ci augmente, pendant une expédition, de plus de 0,20 bar (3 lb/po^2) par jour, l'intégrité thermique du wagon-citerne doit être vérifiée avant que ce dernier puisse servir pour un autre envoi. L'une ou l'autre des méthodes suivantes de réépreuve de l'intégrité thermique peut être utilisée :

i. Réépreuve d'augmentation de pression — L'augmentation de la pression dans la citerne ne doit pas dépasser 0,34 bar (5 lb/po^2) en 24 h. Lorsque la réépreuve d'augmentation de pression est effectuée, la pression absolue dans l'espace annulaire du wagon-citerne rempli ne doit pas dépasser 10 Pa (75 µm de mercure) au début de la réépreuve et ne doit pas augmenter de plus de 3,33 Pa (25 µm de mercure) au cours de la période de 24 h; ou

ii. Réépreuve par calcul du taux de transfert de chaleur— Le système de calorifugeage doit subir la réépreuve de performance prévue à l'alinéa 8.6.3. Lorsque la réépreuve par calcul du taux de transfert de chaleur est effectuée, la pression absolue dans l'espace annulaire du wagon-citerne rempli ne doit pas dépasser 10 Pa (75 µm de mercure) au début de la réépreuve et ne doit pas augmenter de plus de 3,33 Pa (25 µm de mercure) au cours de la période de 24 h. Le taux calculé de transfert de chaleur sur 24 h ne doit pas dépasser :

A. 120 % du taux normalisé de transfert thermique prévu au sous-alinéa 8.6.24.1, pour un wagon-citerne des spécifications 113A60W et 113C120W;

B. 0,2707 kJ/kg/jour (0,1164 BTU/jour/lb) de capacité en eau du récipient intérieur pour un wagon-citerne de spécification 113A175W;

C. 0,7610 kJ/kg/jour (0,3272 BTU/jour/lb) de capacité en eau du récipient intérieur pour un wagon-citerne des spécifications 113C60W et 113D60W; ou

D. 1,1025 kJ/kg/jour (0,4740 BTU/jour/lb) de capacité en eau du récipient intérieur pour un wagon-citerne de spécification 113D120W.

h. Si un wagon-citerne de classe 113 ne répond pas aux exigences de l'une ou l'autre des réépreuves de la subdivision 82 g. i. ou ii, il doit être retiré du service et ne peut pas être remis en service jusqu'à ce qu'il y réponde.

i. Un disque frangible de wagon-citerne de classe 113 doit être remplacé tous les douze mois et la date de remplacement doit être inscrite au pochoir sur le véhicule, à proximité des renseignements portant sur le dispositif de décharge de pression.

j. Si un wagon-citerne de classe 113 est utilisé pour la manutention, la demande de transport ou le transport d'un liquide cryogène inflammable, un dispositif de décharge de pression auxiliaire doit être vérifié selon le même intervalle que le dispositif de décharge de pression exigé. Les exigences relatives à la pression de début de décharge et à la pression d'étanchéité aux vapeurs du dispositif de décharge de pression auxiliaire doivent être celles prévues au sous-alinéa 8.6.24.1. Les valeurs données à l'alinéa 8.6.24 pour le dispositif de décharge de pression auxiliaire d'un wagon-citerne de spécification 113C120W s'appliquent au wagon-citerne de spécification 113D120W.

k. Un wagon-citerne transportant un liquide cryogène inflammable ne doit pas être :

i. dételé s'il est en mouvement;

ii. attelé au moyen d'une force excessive; ou

iii. heurté par un autre véhicule ferroviaire se déplaçant sur son élan.

70. Les gaz atmosphériques, l'hélium et leurs mélanges, ou les liquides cryogènes peuvent être manutentionnés, proposés pour le transport ou transportés dans un wagon-citerne pourvu que, le cas échéant, ledit wagon-citerne soit conforme aux exigences suivantes :

a. Si la pression interne doit être maintenue à des valeurs égales ou inférieures à 174 kPa (25,3 lb/po^2) durant le transport, le wagon-citerne doit être de classe 113 ou de spécification AAR 204W quand le Comité l'autorise, et le niveau de remplissage des marchandises dangereuses est égal ou inférieur à 95 % de la capacité volumique de la citerne.

b. Il est conforme aux conditions établies par l'AAR pour ces wagons-citernes.

c. Le réglage de la pression d'un régulateur de pression, le cas échéant, doit être égal ou supérieur à 103 kPa (15 lb/po^2).

d. La pression absolue dans l'espace annulaire est inférieure à 26,7 Pa (200 µm de mercure).

e. La pression interne de la citerne de spécification AAR 204W au moment où elle est proposée pour le transport est égale ou inférieure à 70 kPa (10 lb/po^2).

f. Si la pression interne doit être maintenue à des valeurs supérieures à 174 kPa (25,3 lb/po^2) durant le transport, le wagon-citerne doit être de classe 113 et chargé et expédié conformément aux indications du tableau suivant :

Tarage du régulateur de pression ou de la soupape de sûreté

Tarage de la soupape de sûreté	113A90W Nitrogène	113A90W Oxygène	113A90W Argon
Densité de remplissage maximale autorisée (% en masse)	72,0 (à une pression maximale de début de décharge de 414 kPa [60 lb/po^2])	104,0 (à une pression maximale de début de décharge de 414 kPa [60 lb/po^2])	126,0 (à une pression maximale de début de décharge de 414 kPa [60 lb/po^2])
Pression maximale lors de la demande de transport, kPa (lb/po^2)	S.O.	S.O.	S.O.
Température de service de calcul	-195,5 °C (-320 °F)	-195,5 °C (-320 °F)	-195,5 °C (-320 °F)

g. Un wagon-citerne transportant un liquide cryogène ne doit pas être :

i. dételé s'il est en mouvement;

ii. attelé au moyen d'une force excessive; ou

iii. heurté par un autre véhicule ferroviaire se déplaçant sur son élan.

71. Les contenants pour l'amiante doivent être conformes aux exigences générales de la section 4 de la présente norme. L'amiante doit être manutentionné, proposé pour le transport ou transporté dans un contenant rigide, étanche à l'eau et non tamisant comme une citerne portable ou un véhicule ferroviaire du type wagon-trémie. L'amiante qui est immergé ou fixé dans un liant naturel ou artificiel (comme le ciment, le plastique, l'asphalte, les résines ou le minerai) et les produits manufacturés contenant de l'amiante ne sont pas soumis aux exigences de la présente norme.

72. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation dans la zone de risque A.

73. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation dans la zone de risque B.

74. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation dans la zone de risque C.

75. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation dans la zone de risque D.

76. Cette marchandise dangereuse est toxique à l'inhalation.

77. Les gaz de pétrole liquéfiés doivent être odorisés de façon à révéler leur présence jusqu'à un degré de concentration dans l'air aussi faible qu'un cinquième de la limite inférieure d'explosivité à moins que l'addition d'une odeur ne soit nuisible lors d'une utilisation ou d'un traitement ultérieur du gaz de pétrole liquéfié.

78. Les marchandises dangereuses peuvent être manutentionnées, proposées pour le transport et transportées dans un véhicule ferroviaire ou dans un contenant non conforme aux spécifications. Le contenant doit être étanche à l'eau, non tamisant et équipé d'un dispositif de mise à l'air libre capable d'empêcher toute accumulation d'émissions gazeuses qui pourraient compromettre la sécurité du public. Avant et durant le chargement, les marchandises dangereuses doivent être sèches, ne doivent pas entrer en contact avec l'eau et ne doivent pas être proposées pour le transport si leur température excède 40 °C (104 °F).

79. Les dispositifs de décharge de pression des wagons-citernes doivent avoir été qualifiés au cours des cinq dernières années. Les dispositifs de décharge de pression des wagons-citernes doivent être pourvus d'un ressort en acier inoxydable ou d'un ressort revêtu afin d'assurer la protection contre la fissuration par corrosion sous contrainte causée par l'ammoniac.

80. Sous réserve de la disposition particulière 83, pour les marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, les wagons-citernes fabriqués après l'entrée en vigueur de la présente norme doivent être conformes à la spécification 105J500I. Lorsque la disposition particulière 81 est également indiquée à l'annexe 2 pour les marchandises dangereuses particulières, un wagon-citerne de spécification 112J500I est également autorisé. Les wagons-citernes doivent être équipés d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à l'alinéa 8.2.8. Le sous-alinéa 8.2.8.3 ne s'applique pas.

81. Sous réserve de la disposition particulière 83, pour les marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, les wagons-citernes fabriqués après l'entrée en vigueur de la présente norme doivent être conformes à la spécification 112J500I. Lorsque la disposition particulière 80 est également indiquée à l'annexe 2 pour les marchandises dangereuses particulières, un wagon-citerne de spécification 105J500I est également autorisé. Les wagons-citernes doivent être équipés d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à l'alinéa 8.2.8. Le sous-alinéa 8.2.8.3 ne s'applique pas.

82. Sous réserve de la disposition particulière 83, pour les marchandises dangereuses toxiques à l'inhalation, les wagons-citernes fabriqués après l'entrée en vigueur de la présente norme doivent être conformes à la spécification 105J600I et équipés d'un système de résistance à la perforation des têtes de citerne conforme à l'alinéa 8.2.8. Le sous-alinéa 8.2.8.3 ne s'applique pas.

83. Au lieu des wagons-citernes de spécifications autorisées à la disposition particulière 62, 64, 65, 80, 81 ou 82, il est permis d'utiliser un wagon-citerne de la même spécification autorisée, mais de la pression d'essai inférieure suivante, tel que prescrit à la colonne 3 du tableau figurant à l'alinéa 8.3.22, pourvu qu'il satisfasse aux deux conditions suivantes :

    a. la différence entre l'épaisseur de tôle du wagon-citerne de rechange et l'épaisseur de tôle minimale requise, d'après un calcul effectué au moyen de la formule figurant au sous-alinéa 8.3.6.1, doit être ajoutée à la chemise et au bouclier protecteur du wagon-citerne de rechange. Lorsque la chemise et le bouclier protecteur sont faits d'acier ayant une résistance à la traction minimale de 70 000 à 81 000 lb/po^2, mais que le calcul de l'épaisseur de tôle minimale requise est basé sur de l'acier ayant une résistance à la traction minimale de 81 000 lb/po^2, l'épaisseur à ajouter à la chemise et au bouclier protecteur doit être augmentée d'un facteur de 1,157. Lors du calcul des différences d'épaisseur, il n'est pas nécessaire de tenir compte des tolérances de façonnage des boucliers; et

    b. la chemise et le bouclier protecteur du wagon-citerne sont faits de tôles d'acier au carbone, tel que prescrit à l'alinéa 8.3.5. L'acier doit satisfaire aux exigences de l'essai

Charpy du sous-alinéa 2.2.1.2 de la publication de l'AAR intitulée *Specifications for Tank Cars*, et les boucliers protecteurs doivent être normalisés après façonnage.

84. La citerne doit être remplie à une densité de remplissage inférieure ou égale à 104 %.

ANNEXE 2

LISTE DES MARCHANDISES DANGEREUSES

LÉGENDE

Colonne 1	Appellation réglementaire et description — Cette colonne donne l'appellation réglementaire des marchandises dangereuses dans l'ordre alphabétique à l'intérieur de chaque classe primaire et de chaque groupe d'emballage. On détermine l'ordre alphabétique en laissant de côté tous les chiffres et toutes les lettres minuscules qui précèdent la première lettre majuscule de l'appellation réglementaire. La désignation la plus appropriée pour les marchandises dangereuses doit être choisie en fonction de chaque classe, numéro UN et groupe d'emballage établis selon les exigences de classification prévues au paragraphe 4.5.
Colonne 2	Classe primaire — Cette colonne donne la classe primaire des marchandises dangereuses.
Colonne 3	Numéro UN — Cette colonne donne le numéro d'identification assigné par l'ONU à une marchandise.
Colonne 4	Groupe d'emballage — Cette colonne donne le groupe d'emballage des marchandises dangereuses.
Colonne 5	Dispositions particulières — Cette colonne donne les dispositions particulières qui s'appliquent aux marchandises dangereuses.
Symbole P	Le symbole P utilisé dans la présente annexe signifie que la manutention, la demande de transport et le transport de marchandises dangereuses par chemin de fer sont interdits.

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses de la classe 2.1				
Diméthylamine anhydre	2.1	UN1032	—	5, 6, 8, 63
Éthylamine	2.1	UN1036	—	4, 63
Éthylène liquide réfrigéré	2.1	UN1038	—	69
Hydrogène liquide réfrigéré	2.1	UN1966	—	69
Méthane comprimé ou gaz naturel comprimé, à haute teneur en méthane	2.1	UN1971	—	5, 8, 9
Méthane liquide réfrigéré ou gaz naturel liquide réfrigéré, à haute teneur en méthane	2.1	UN 1972	—	69
Méthylacétylène et propadiène en mélange stabilisé	2.1	UN1060	—	4, 29, 63
Méthylamine anhydre	2.1	UN1061	—	5, 6, 8, 63
Chlorure de méthyle (R40)	2.1	UN1063	—	5, 6, 8, 63
Gaz de pétrole liquéfiés	2.1	UN1075	—	4, 61, 63, 77
Chlorure de vinyle stabilisé	2.1	UN1086	—	4, 29, 63
Fluorure de vinyle stabilisé	2.1	UN1860	—	5, 58, 59, 63
Éther méthylvinylique stabilisé	2.1	UN1087	—	4, 29, 63
Marchandises dangereuses de la classe 2.1 non mentionnées ci-dessus, non cryogènes	2.1	—	—	4, 63
Marchandises dangereuses de la classe 2.2				
Air liquide réfrigéré	2.2	UN1003	—	70
Ammoniac en solution aqueuse de densité inférieure à 0,880 à 15 °C (59 °F) contenant plus de 35 % d'ammoniac, mais au plus 50 %	2.2	UN2073	—	5, 8, 9
Argon liquide réfrigéré	2.2	UN1951	—	70
Dioxyde de carbone liquide réfrigéré	2.2	UN2187	—	5, 55, 56
Gaz liquides réfrigérés, n.s.a.	2.2	UN3158	—	70
Hélium liquide réfrigéré	2.2	UN1963	—	70
Krypton liquide réfrigéré	2.2	UN1970	—	70

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Néon liquide réfrigéré	2.2	UN1913	—	70
Azote comprimé	2.2	UN1066	—	5, 8, 9
Azote liquide réfrigéré	2.2	UN1977	—	70
Protoxyde d'azote liquide réfrigéré	2.2	UN2201	—	5, 14, 55, 56
Oxygène liquide réfrigéré	2.2	UN1073	—	70
Hexafluorure de soufre	2.2	UN1080	—	4, 84
Xénon liquide réfrigéré	2.2	UN2591	—	70
Marchandises dangereuses de la classe 2.2 non mentionnées ci-dessus, non cryogènes	2.2	—	—	4
Marchandises dangereuses de la classe 2.3				
Ammoniac anhydre	2.3	UN1005	—	5, 6, 8, 9, 60, 61, 75, 79, 80, 81, 83
Ammoniac en solution aqueuse de densité inférieure à 0,880 à 15 °C (59 °F) contenant plus de 50 % d'ammoniac	2.3	UN3318	—	5, 6, 8, 9, 60, 75, 79, 80, 81, 83
Trichlorure de bore	2.3	UN1741	—	5, 6, 17, 19, 74
Trifluorure de bore comprimé	2.3	UN1008	—	4, 17, 19, 73
Chlore	2.3	UN1017	—	5, 6, 19, 51, 64, 73, 83
Bromure de méthyle et chloropicrine en mélange	2.3	UN1581	—	4, 17, 19, 73
Marchandises dangereuses de la classe 2.3 non expressément mentionnées, correspondant à la définition de marchandise dangereuse toxique par inhalation, zone de risque B	2.3	—	—	4, 19, 73, 82, 83

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses de la classe 2.3 non expressément mentionnées, correspondant à la définition de marchandise dangereuse toxique par inhalation, zone de risque C	2.3	—	—	4, 17, 19, 74, 80, 83
Marchandises dangereuses de la classe 2.3 non expressément mentionnées, correspondant à la définition de marchandise dangereuse toxique par inhalation, zone de risque D	2.3	—	—	4, 17, 19, 75, 80, 81, 83
Tétroxyde de diazote ou dioxyde d'azote	2.3	UN1067	—	5, 7, 15, 19, 30, 40, 72, 80, 83
Oxyde d'éthylène pur ou avec de l'azote	2.3	UN1040	—	11, 75, 80, 83
Chlorure d'hydrogène liquide réfrigéré	2.3	UN2186	—	5, 14, 57, 62, 74, 83
Sulfure d'hydrogène	2.3	UN1053	—	5, 7, 17, 19, 63, 65, 73, 83
Bromure de méthyle	2.3	UN1062	—	5, 6, 19, 74, 80, 83
Méthylchlorosilane	2.3	UN2534	—	4, 17, 19, 63, 73
Mercaptan méthylique	2.3	UN1064	—	5, 6, 15, 19, 63, 74, 80, 83
Chlorure de nitrosyle	2.3	UN1069	—	5, 6, 19, 52, 53, 74, 80, 83
Phosgène	2.3	UN1076	—	6, 15, 38, 72
Dioxyde de soufre liquéfié ou dioxyde de soufre	2.3	UN1079	—	5, 7, 19, 51, 74, 80, 83
Fluorure de sulfuryle	2.3	UN2191	—	5, 54, 75
Chlorure de trifluoracétyle	2.3	UN3057	—	4, 17, 19, 73
Trifluorochloréthylène stabilisé	2.3	UN1082	—	4, 19, 63, 74

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses de la classe 2.3 non mentionnées ci-dessus	2.3	—	—	P
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage I				
Acétaldéhyde	3	UN1089	I	3, 21
Acrylonitrile stabilisé	3	UN1093	I	3, 17
Chlorure d'allyle	3	UN1100	I	3, 66
Isocyanate de tert-butyle	3	UN2484	I	5, 7, 17, 19
Disulfure de carbone	3	UN1131	I	3, 21
Chloroprène stabilisé	3	UN1991	I	3, 36
Diméthylhydrazine symétrique ou diméthyl-1,2 hydrazine	3	UN2382	I	4, 17, 19
Isocyanate d'éthyle	3	UN2481	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Liquides inflammables, n.s.a.	3	UN1993	I	3
Isocyanate d'isopropyle	3	UN2483	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Méthacrylonitrile stabilisé	3	UN3079	I	4, 17, 19, 44, 73
Isocyanate de méthoxyméthyle	3	UN2605	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Méthyltrichlorosilane	3	UN1250	I	3, 14
Pesticides organochlorés liquides inflammables, toxiques, d'un point d'éclair inférieur à 23 °C (73 °F)	3	UN2762	I	3, 66
Pétrole brut	3	UN1267	I	3
Pétrole brut acide, inflammable, toxique	3	UN3494	I	3
Isocyanate de n-propyle	3	UN2482	I	5, 7, 17, 19
Vinyltrichlorosilane stabilisé	3	UN1305	I	3, 14
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	3	—	I	3
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage II				
Alcools, n.s.a.	3	UN1987	II	3
Dichloro-1,1 éthane	3	UN2362	II	3, 66
Dichloro-1,2 éthylène	3	UN1150	II	3, 66

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Mélange d'essence et d'éthanol contenant plus de 10 pour cent d'éthanol	3	UN3475	II	3
Dichlorure d'éthylène	3	UN1184	II	3, 66
Liquides inflammables, n.s.a.	3	UN1993	II	3
Isocyanate d'isobutyle	3	UN2486	II	5, 7, 17, 19, 44, 72
4-Méthylmorpholine ou n-Méthylmorpholine	3	UN2535	II	3, 14
Pesticides organochlorés liquides inflammables, toxiques, d'un point d'éclair inférieur à 23 °C (73 °F)	3	UN2762	II	3, 66
Pétrole brut	3	UN1267	II	3
Pétrole brut acide, inflammable, toxique	3	UN3494	II	3
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	3	—	II	3
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage III				
Alcools, n.s.a.	3	UN1987	III	3, 12
Chlorobenzène	3	UN1134	III	3, 66
Liquide transporté à chaud, inflammable, n.s.a., ayant un point d'éclair supérieur à 60,5 °C (141 °F), à une température égale ou supérieure à son point d'éclair	3	UN3256	III	67
Liquides inflammables, n.s.a.	3	UN1993	III	3, 12
Pétrole brut	3	UN1267	III	3, 12
Pétrole brut acide, inflammable, toxique	3	UN3494	III	3
Marchandises dangereuses de la classe 3, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	3	—	III	3, 12
Marchandises dangereuses de la classe 4.1, groupe d'emballage I				

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses de la classe 4.1, groupe d'emballage I	4.1	—	I	P
Marchandises dangereuses de la classe 4.1, groupe d'emballage II				
Aluminium en poudre enrobé	4.1	UN1309	II	1
Cérium, plaques, lingots ou barres	4.1	UN1333	II	1
Ferrocérium	4.1	UN1323	II	1
Solide organique inflammable, corrosif, n.s.a.	4.1	UN2925	II	1
Solide organique inflammable, n.s.a.	4.1	UN1325	II	1
Solide organique inflammable, toxique, n.s.a.	4.1	UN2926	II	3
Phosphite de plomb dibasique	4.1	UN2989	II	1
Hydrures métalliques, inflammables, n.s.a.	4.1	UN3182	II	1
Poudres métalliques inflammables, n.s.a.	4.1	UN3089	II	1
Sesquisulfure de phosphore ne contenant pas de phosphore jaune ou blanc	4.1	UN1341	II	1
Caoutchouc, déchets de, ou caoutchouc, chutes de, sous forme de poudre ou de grains, dont l'indice granulométrique ne dépasse pas 840 µm et avec une teneur en caoutchouc supérieure à 45 %	4.1	UN1345	II	1
Solides contenant du liquide inflammable, n.s.a.	4.1	UN3175	II	1
Hydrure de titane	4.1	UN1871	II	2
Marchandises dangereuses de la classe 4.1, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	4.1	—	II	P
Marchandises dangereuses de la classe 4.1, groupe d'emballage III				
Aluminium en poudre enrobé	4.1	UN1309	III	1

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Résinate d'aluminium	4.1	UN2715	III	1
Borneol	4.1	UN1312	III	1
Camphre synthétique	4.1	UN2717	III	1
Naphténates de cobalt en poudre	4.1	UN2001	III	1
Nitrite de dicyclohexylammonium	4.1	UN2687	III	1
Solide organique inflammable, corrosif, n.s.a.	4.1	UN2925	III	3
Solide organique inflammable, n.s.a.	4.1	UN1325	III	1
Solide organique inflammable, toxique, n.s.a.	4.1	UN2926	III	3
Hexaméthylènetétramine	4.1	UN1328	III	1
Phosphite de plomb dibasique	4.1	UN2989	III	1
Magnésium ou alliages de magnésium contenant plus de 50 % de magnésium, sous forme de granulés, de tournures ou de rubans	4.1	UN1869	III	1
Résinate de manganèse	4.1	UN1330	III	1
Métaldéhyde	4.1	UN1332	III	1
Hydrures métalliques, inflammables, n.s.a.	4.1	UN3182	III	1
Poudres métalliques inflammables, n.s.a.	4.1	UN3089	III	1
Naphtalène brut ou naphtalène raffiné	4.1	UN1334	III	1
Naphtalène fondue	4.1	UN2304	III	2
Nitronaphthalène	4.1	UN2538	III	1
Paraformaldéhyde	4.1	UN2213	III	1
Silicium en poudre amorphe	4.1	UN1346	III	1
Soufre	4.1	UN1350	III	1, 2
Soufre fondu	4.1	UN2448	III	67
Titane, éponge de, sous forme de granulés ou de poudre	4.1	UN2878	III	1
Résinate de zinc	4.1	UN2714	III	1

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses de la classe 4.1, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	4.1	—	III	P
Marchandises dangereuses de la classe 4.2, groupe d'emballage I				
Matière organométallique, solide, pyrophorique, hydroréactive	4.2	UN3393	I	4,18
Matière organométallique, liquide, pyrophorique, hydroréactive	4.2	UN3394	I	4, 17, 18
Phosphore blanc fondu	4.2	UN2447	I	3, 17, 25
Phosphore blanc ou jaune, sec, recouvert d'eau ou en solution	4.2	UN1381	I	3, 17, 25
Liquide organique pyrophorique, n.s.a.	4.2	UN2845	I	4, 18
Titane en poudre, sec	4.2	UN2546	I	3
Marchandises dangereuses de la classe 4.2, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	4.2	—	I	P
Marchandises dangereuses de la classe 4.2, groupe d'emballage II				
Charbon d'origine animale ou végétale	4.2	UN1361	II	3
Sulfure de potassium anhydre ou sulfure de potassium, avec moins de 30 % d'eau de cristallisation	4.2	UN1382	II	2, 21
Solide organique auto-chauffant, corrosif, n.s.a.	4.2	UN3126	II	2
Solide organique auto-chauffant, n.s.a.	4.2	UN3088	II	2
Dithionite de sodium ou hydrosulphite de sodium	4.2	UN1384	II	2
Méthylate de sodium	4.2	UN1431	II	2
Sulfure de sodium anhydre ou sulfure de sodium avec moins de 30 % d'eau de cristallisation	4.2	UN1385	II	2
Titane en poudre, sec	4.2	UN2546	II	2

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses de la classe 4.2, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	4.2	—	II	P
Marchandises dangereuses de la classe 4.2, groupe d'emballage III				
Charbon actif	4.2	UN1362	III	2
Charbon d'origine animale ou végétale	4.2	UN1361	III	2
Coprah	4.2	UN1363	III	2
Fibres ou tissus d'origine animale, végétale ou synthétique, imprégnés d'huile, n.s.a.	4.2	UN1373	III	2
Hafnium en poudre, sec	4.2	UN2545	III	2
Oxyde de fer résiduaire ou tournure de fer résiduaire, provenant de la purification des hydrocarbures gazeux	4.2	UN1376	III	1, 22
Tourteaux contenant plus de 1,5 % d'huile et ayant 11 % d'humidité au maximum	4.2	UN1386	III	2
Tourteaux contenant au plus 1,5 % d'huile et ayant 11 % d'humidité au maximum	4.2	UN2217	III	2
Solide organique auto-chauffant, corrosif, n.s.a.	4.2	UN3126	III	3
Solide organique auto-chauffant, n.s.a.	4.2	UN3088	III	2
Solide organique auto-chauffant, toxique, n.s.a.	4.2	UN3128	III	3
Titane en poudre, sec	4.2	UN2546	III	2
Zirconium, déchets de	4.2	UN1932	III	1
Marchandises dangereuses de la classe 4.2, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	4.2	—	III	P
Marchandises dangereuses de la classe 4.3, groupe d'emballage I				
Phosphure d'aluminium	4.3	UN1397	I	3
Éthérate diméthylique de trifluorure de bore	4.3	UN2965	I	3

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Carbure de calcium	4.3	UN1402	I	2, 34, 37
Éthyldichlorosilane	4.3	UN1183	I	4
Magnésium en poudre ou alliages de magnésium en poudre	4.3	UN1418	I	4, 35
Méthyldichlorosilane	4.3	UN1242	I	3, 14
Bromure de méthylmagnésium dans l'éther éthylique	4.3	UN1928	I	3
Potassium	4.3	UN2257	I	4, 26
Potassium, alliages métalliques de	4.3	UN1420	I	4, 26
Potassium et sodium, alliages de	4.3	UN1422	I	4, 26
Rubidium	4.3	UN1423	I	3, 13
Sodium	4.3	UN1428	I	5, 41
Trichlorosilane	4.3	UN1295	I	4
Marchandises dangereuses de la classe 4.3, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	4.3	—	I	P
Marchandises dangereuses de la classe 4.3, groupe d'emballage II				
Carbure d'aluminium	4.3	UN1394	II	3
Alumino-ferro-silicium en poudre	4.3	UN1395	II	3
Sous-produits de la fabrication de l'aluminium ou sous-produits de la refusion de l'aluminium	4.3	UN3170	II	3, 78
Baryum	4.3	UN1400	II	2
Carbure de calcium	4.3	UN1402	II	2, 34, 37
Magnésium en poudre ou alliages de magnésium en poudre	4.3	UN1418	II	2, 35
Siliciure de magnésium	4.3	UN2624	II	2
Pentasulfure de phosphore ne contenant pas de phosphore jaune ou blanc	4.3	UN1340	II	3, 37

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses de la classe 4.3, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	4.3	—	II	P
Marchandises dangereuses de la classe 4.3, groupe d'emballage III				
Sous-produits de la fabrication de l'aluminium ou sous-produits de la refusion de l'aluminium	4.3	UN3170	III	3, 78
Silico-aluminium en poudre non enrobé	4.3	UN1398	III	2
Cyanamide calcique contenant plus de 0,1 % de carbure de calcium	4.3	UN1403	III	2
Silico-mangano-calcium	4.3	UN2844	III	2
Ferrosilicium contenant 30 % ou plus, mais moins de 90 % de silicium	4.3	UN1408	III	1
Granulés de magnésium enrobés d'une granulométrie d'au moins 149 µm	4.3	UN2950	III	1
Magnésium en poudre ou alliages de magnésium en poudre	4.3	UN1418	III	2, 35
Marchandises dangereuses de la classe 4.3, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	4.3	—	III	P
Marchandises dangereuses de la classe 5.1				
Nitrate d'ammonium liquide (solution chaude concentrée)	5.1	UN2426	—	3
Marchandises dangereuses de la classe 5.1, groupe d'emballage I				
Pentafluorure de brome	5.1	UN1745	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Trifluorure de brome	5.1	UN1746	I	4, 17, 19, 44, 73

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Peroxyde d'hydrogène stabilisé ou peroxyde d'hydrogène en solution aqueuse stabilisée contenant plus de 60 % de peroxyde d'hydrogène	5.1	UN2015	I	3, 32, 47
Pentafluorure d'iode	5.1	UN2495	I	3
Solide comburant, corrosif, n.s.a.	5.1	UN3085	I	3
Solide comburant, n.s.a.	5.1	UN1479	I	3
Marchandises dangereuses de la classe 5.1, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	5.1	—	I	P
Marchandises dangereuses de la classe 5.1, groupe d'emballage II				
Hypochlorite de calcium hydraté ou hypochlorite de calcium en mélange hydraté contenant au moins 5,5 % mais au maximum 16 % d'eau	5.1	UN2880	II	1
Chlorate et borate en mélange	5.1	UN1458	II	1
Chlorate et chlorure de magnésium en mélange	5.1	UN1459	II	1
Acide dichloroisocyanurique sec ou sels de l'acide dichloroisocyanurique	5.1	UN2465	II	1
Peroxyde d'hydrogène en solution aqueuse contenant plus de 40 % mais au maximum 60 % de peroxyde d'hydrogène (stabilisée selon les besoins)	5.1	UN2014	II	3, 32, 47
Peroxyde d'hydrogène en solution aqueuse contenant au moins 20 % mais au maximum 40 % de peroxyde d'hydrogène (stabilisée selon les besoins)	5.1	UN2014	II	3, 32

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Chlorate de potassium en solution	5.1	UN2427	II	2
Nitrate de potassium et nitrite de sodium en mélange	5.1	UN1487	II	46
Chlorate de sodium	5.1	UN1495	II	1
Chlorate de sodium en solution aqueuse	5.1	UN2428	II	2, 14
Marchandises dangereuses de la classe 5.1, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	5.1	—	II	3
Marchandises dangereuses solides de la classe 5.1, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus, n'ayant pas de classe secondaire autre que la classe 9	5.1	—	II	1
Marchandises dangereuses de la classe 5.1, groupe d'emballage III				
Marchandises dangereuses liquides de la classe 5.1, groupe d'emballage III	5.1	—	III	2
Marchandises dangereuses solides de la classe 5.1, groupe d'emballage III	5.1	—	III	1
Marchandises dangereuses de la classe 5.2, groupe d'emballage I				
Marchandises dangereuses de la classe 5.2, groupe d'emballage I	5.2	—	I	P
Marchandises dangereuses de la classe 5.2, groupe d'emballage II				
Marchandises dangereuses de la classe 5.2, groupe d'emballage II	5.2	—	II	P
Marchandises dangereuses de la classe 5.2, groupe d'emballage III				
Marchandises dangereuses de la classe 5.2, groupe d'emballage III	5.2	—	III	P
Marchandises dangereuses de la classe 6.1, groupe d'emballage I				
Cyanohydrine d'acétone stabilisée	6.1	UN1541	I	4, 7, 17, 19, 44, 45, 73

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Acroléine stabilisée	6.1	UN1092	I	5, 7, 17, 19, 28, 44, 72
Alcool allylique	6.1	UN1098	I	4, 17, 19, 44, 73
Allylamine	6.1	UN2334	I	4, 17, 19, 44, 73
Chloroformiate d'allyle	6.1	UN1722	I	4, 17, 19, 44, 73
Trichlorure d'arsenic	6.1	UN1560	I	4, 17, 19, 44, 73
Isocyanate de n-butyle	6.1	UN2485	I	4, 17, 19, 44, 73
Isocyanate de tert-butyle	6.1	UN2484	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Chloracétone stabilisée	6.1	UN1695	I	4, 17, 19, 44, 73
Chlorure de chloracétyle	6.1	UN1752	I	4, 16, 17, 19, 44, 73
Chloro-2 éthanal	6.1	UN2232	I	4, 17, 19, 44, 73
Chloropicrine	6.1	UN1580	I	4, 15, 17, 19, 44, 73
Aldéhyde crotonique stabilisé	6.1	UN1143	I	4, 17, 19, 44, 73
Isocyanate de cyclohexyle	6.1	UN2488	I	4, 17, 19, 44, 73
Dicétène stabilisé	6.1	UN2521	I	4, 17, 19, 44, 73
Diméthylhydrazine symétrique	6.1	UN2382	I	4, 17, 19, 44, 73
Diméthylhydrazine asymétrique	6.1	UN1163	I	4, 15, 17, 19, 44, 73
Sulfate de diméthyle	6.1	UN1595	I	4, 17, 19, 44, 73
Chloroformiate d'éthyle	6.1	UN1182	I	4, 17, 19, 44, 73
Éthyldichlorarsine	6.1	UN1892	I	4, 17, 19, 44, 73
Monochlorhydrine du glycol	6.1	UN1135	I	4, 17, 19, 44, 73
Dibromure d'éthylène	6.1	UN1605	I	4, 17, 19, 44, 73

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Éthylèneimine stabilisée	6.1	UN1185	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Hexachlorocyclopentadiène	6.1	UN2646	I	4, 17, 19, 44, 73
Acide cyanhydrique en solution aqueuse contenant au plus 20 % de cyanure d'hydrogène	6.1	UN1613	I	4, 7, 39, 44, 73
Cyanure d'hydrogène en solution alcoolique contenant au plus 45 % de cyanure d'hydrogène	6.1	UN3294	I	4, 17, 19, 44, 73
Cyanure d'hydrogène stabilisé avec moins de 3 % d'eau	6.1	UN1051	I	5, 7, 39, 44, 48, 72
Fer pentacarbonyle	6.1	UN1994	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Chloroformiate d'isopropyle	6.1	UN2407	I	4, 17, 19, 44, 73
Chlorure de sulfonylméthane	6.1	UN3246	I	4, 17, 19, 44, 73
Bromure de méthyle et dibromure d'éthylène en mélange liquide	6.1	UN1647	I	4, 17, 19, 44, 73
Chloroformiate de méthyle	6.1	UN1238	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Éther méthylique monochloré	6.1	UN1239	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
2-Méthyl-2-heptanethiol	6.1	UN3023	I	4, 17, 19, 44, 73
Méthylhydrazine	6.1	UN1244	I	5, 7, 15, 17, 19, 44, 72
Iodure de méthyle	6.1	UN2644	I	4, 17, 19, 44, 73
Isocyanate de méthyle	6.1	UN2480	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Isothiocyanate de méthyle	6.1	UN2477	I	4, 17, 19, 44, 73
Orthosilicate de méthyle	6.1	UN2606	I	4, 17, 19, 44, 73
Méthylvinylcétone stabilisée	6.1	UN1251	I	5, 7, 17, 19, 44, 72

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Mélanges antidétonants pour carburants	6.1	UN1649	I	4, 17
Pesticides organochlorés liquides toxiques	6.1	UN2996	I	3, 66
Pesticides organochlorés liquides, toxiques, inflammables, d'un point d'éclair égal ou supérieur à 23 °C (73 °F)	6.1	UN2995	I	3, 66
Pesticides organochlorés solides toxiques	6.1	UN2761	I	3, 66
Mercaptan méthylique perchloré	6.1	UN1670	I	4, 17, 19, 44, 73
Chlorure de phénylcarbylamine	6.1	UN1672	I	4, 17, 19, 44, 73
Isocyanate de phényle	6.1	UN2487	I	4, 17, 19, 44, 73
Mercaptan phénylique	6.1	UN2337	I	4, 17, 19, 44, 73
Trichlorure de phosphore	6.1	UN1809	I	4, 17, 19, 22, 44, 73
Cyanure de potassium	6.1	UN1680	I	3, 42
Chloroformiate de n-propyle	6.1	UN2740	I	4, 17, 19, 44, 73
Isocyanate de n-propyle	6.1	UN2482	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Cyanure de sodium	6.1	UN1689	I	3, 42
Chlorure de sulfuryle	6.1	UN1834	I	5, 7, 14, 17, 19, 44, 72
Thiophosgène	6.1	UN2474	I	4, 17, 19, 44, 73
Tétrachlorure de titane	8	UN1838	I	4, 15, 17, 19, 44, 73
Liquides organiques toxiques, inflammables, n.s.a.	6.1	UN2929	I	3, 66
Liquides organiques toxiques, n.s.a.	6.1	UN2810	I	3, 66
Solides organiques toxiques, n.s.a.	6.1	UN2811	I	3, 66

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Liquide toxique à l'inhalation, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 200 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL_{50}	6.1	UN3381	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Liquide toxique à l'inhalation, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 1 000 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL_{50}	6.1	UN3382	I	4, 17, 19, 44, 73
Liquide toxique à l'inhalation, inflammable, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 200 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL_{50}	6.1	UN3383	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Liquide toxique à l'inhalation, inflammable, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 1 000 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL_{50}	6.1	UN3384	I	4, 17, 19, 44, 73
Liquide toxique à l'inhalation, hydroréactif, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 200 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL_{50}	6.1	UN3385	I	5, 7, 17, 19, 44, 72

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Liquide toxique à l'inhalation, hydroréactif, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 1 000 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL_{50}	6.1	UN3386	I	4, 17, 19, 44, 73
Liquide toxique à l'inhalation, comburant, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 200 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL_{50}	6.1	UN3387	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Liquide toxique à l'inhalation, comburant, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 1 000 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL_{50}	6.1	UN3388	I	4, 17, 19, 44, 73
Liquide toxique à l'inhalation, corrosif, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 200 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 500 CL_{50}	6.1	UN3389	I	5, 7, 17, 19, 44, 72
Liquide toxique à l'inhalation, corrosif, n.s.a., avec une CL_{50} inférieure ou égale à 1 000 ml/m^3 et une concentration de vapeur saturée supérieure ou égale à 10 CL_{50}	6.1	UN3390	I	4, 17, 19, 44, 73
Chlorure de triméthylacétyle	6.1	UN2438	I	4, 17, 19, 44, 73
Marchandises dangereuses liquides de la classe 6.1, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	I	3

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses solides de la classe 6.1, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	I	2
Marchandises dangereuses de la classe 6.1, groupe d'emballage II				
Isothiocyanate d'allyle stabilisé	6.1	UN1545	II	4, 17, 19
Chlorure de benzyle	6.1	UN1738	II	3, 43
Bromacétone	6.1	UN1569	II	P
Chloroformiate de n-butyle	6.1	UN2743	II	4, 17, 19, 44, 73
Tétrachlorure de carbone	6.1	UN1846	II	3, 66
Chloracétonitrile	6.1	UN2668	II	4, 17, 19, 44, 73
Chloroanilines solides	6.1	UN2018	II	3, 66
Chlorocrésols en solution	6.1	UN 2669	II	3, 66
Chlorocrésols solides	6.1	UN3437	II	3, 66
Dibromochloropropanes	6.1	UN2872	II	3, 66
Éther dichloroisopropylique	6.1	UN2490	II	3, 66
Monochlorhydrine du glycol	6.1	UN1135	II	4, 17, 19
Pesticides organochlorés liquides, toxiques	6.1	UN2996	II	3, 66
Pesticides organochlorés liquides, toxiques, inflammables, d'un point d'éclair égal ou supérieur à 23 °C (73 °F)	6.1	UN2995	II	3, 66
Pesticides organochlorés solides toxiques	6.1	UN2761	II	3, 66
Pentachloréthane	6.1	UN1669	II	3, 66
Phénol fondu	6.1	UN2312	II	3, 66
Liquides organiques toxiques, inflammables, n.s.a.	6.1	UN2929	II	3, 66
Liquides organiques toxiques, n.s.a.	6.1	UN2810	II	3, 66
Solides organiques toxiques, n.s.a.	6.1	UN2811	II	3, 66
Toluidines liquides	6.1	UN1708	II	2

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses liquides de la classe 6.1, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	II	3
Marchandises dangereuses solides de la classe 6.1, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	II	2
Marchandises dangereuses de la classe 6.1, groupe d'emballage III				
Bromoforme	6.1	UN2515	III	3, 66
Chlorocrésols en solution	6.1	UN2669	III	3, 66
Chloroforme	6.1	UN1888	III	3, 66
Chlorophénols liquides	6.1	UN2021	III	3, 66
Dibromochloropropanes	6.1	UN2872	III	3, 66
Dibromométhane	6.1	UN2664	III	3, 66
o-Dichlorobenzène	6.1	UN1591	III	3, 66
Dichlorométhane	6.1	UN1593	III	3, 66
Hexachlorobenzène	6.1	UN2729	III	3, 66
Hexachlorobutadiène	6.1	UN2279	III	3, 66
Hexachlorophène	6.1	UN2875	III	3, 66
Pesticides organochlorés liquides, toxiques	6.1	UN2996	III	3, 66
Pesticides organochlorés liquides, toxiques, inflammables, d'un point d'éclair égal ou supérieur à 23 °C (73 °F)	6.1	UN2995	III	3, 66
Pesticides organochlorés solides toxiques	6.1	UN2761	III	3, 66
Tétrachloréthylène	6.1	UN1897	III	3, 66
Liquides organiques toxiques, n.s.a.	6.1	UN2810	III	3, 66
Solides organiques toxiques, n.s.a.	6.1	UN2811	III	3, 66
Trichloro-1,1,1 éthane	6.1	UN2831	III	3, 66
Trichloréthylène	6.1	UN1710	III	3, 66
Marchandises dangereuses liquides de la classe 6.1, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	III	2

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses solides de la classe 6.1, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	6.1	—	III	1
Marchandises dangereuses de la classe 6.1, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus, avec une classification secondaire autre que la classe 9	6.1	—	III	3
Marchandises dangereuses de la classe 8, groupe d'emballage I				
Tribromure de bore	8	UN2692	I	4, 17, 19, 44, 73
Brome ou brome en solution	8	UN1744	I	10, 17, 72
Brome en solution	8	UN1744	I	10, 17, 73
Acide chlorosulfonique contenant ou non du trioxyde de soufre	8	UN1754	I	4, 17, 19, 44, 73
Acide sulfochromique	8	UN2240	I	3, 14
Acide fluorosulfonique	8	UN1777	I	3, 14
Hydrazine anhydre	8	UN2029	I	3, 21, 32
Hydrazine en solution aqueuse contenant plus de 37 % (masse) d'hydrazine	8	UN2030	I	3, 21, 32
Hydrazine en solution aqueuse, inflammable, contenant plus de 37% (masse) d'hydrazine	8	UN2030	I	3, 21, 32
Acide fluorhydrique et acide sulfurique en mélange	8	UN1786	I	3, 20, 23
Acide fluorhydrique en solution contenant plus de 60 % de fluorure d'hydrogène	8	UN1790	I	3, 20, 23
Fluorure d'hydrogène anhydre	8	UN1052	I	4, 15, 44, 74
Acide sulfonitrique ou acide mixte contenant plus de 50% d'acide nitrique	8	UN1796	I	3

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Acide nitrique, à l'exclusion de l'acide nitrique fumant rouge contenant au plus 70 % d'acide nitrique	8	UN2031	I	3, 32
Acide nitrique fumant rouge	8	UN2032	I	4, 17, 44, 73
Acide sulfurique fumant, avec au moins 30 % de trioxyde de soufre libre	8	UN1831	I	4, 17, 19, 44, 73
Acide sulfurique fumant, avec moins de 30 % de trioxyde de soufre libre	8	UN1831	I	3, 49
Trioxyde de soufre stabilisé	8	UN1829	I	4, 17, 19, 31, 44, 73
Chlorure de thionyle	8	UN1836	I	3, 14
Marchandises dangereuses de la classe 8, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	8	—	I	3
Marchandises dangereuses de la classe 8, groupe d'emballage II				
Allyltrichlorosilane stabilisé	8	UN1724	II	3, 14
Amyltrichlorosilane	8	UN1728	II	3, 14
Acide sulfurique ne contenant pas plus de 51 % d'acide ou électrolyte acide pour accumulateurs	8	UN2796	II	3, 20
Trifluorure de bore et d'acide acétique, complexe de	8	UN1742	II	3, 14
Butyltrichlorosilane	8	UN1747	II	3, 14
Chlorophényltrichlorosilane	8	UN1753	II	3, 14
Chlorure de dichloracétyle	8	UN1765	II	3, 14
Dichlorophényltrichlorosilane	8	UN1766	II	3, 14
Diéthyldichlorosilane	8	UN1767	II	3, 14
Diphényldichlorosilane	8	UN1769	II	4, 8
Dodécyltrichlorosilane	8	UN1771	II	3, 14
Chlorothioformiate d'éthyle	8	UN2826	II	4, 17, 19, 44, 73
Acide fluoroborique	8	UN1775	II	3, 20
Acide fluorosilicique	8	UN1778	II	3, 20

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Acide formique, contenant plus de 85 % (masse) d'acide	8	UN1779	II	3, 27
Hexadécyltrichlorosilane	8	UN1781	II	3, 14
Hexyltrichlorosilane	8	UN1784	II	3, 14
Hydrazine en solution aqueuse contenant plus de 37 % (masse) d'hydrazine	8	UN2030	II	3, 21, 32
Acide bromhydrique	8	UN1788	II	3, 20
Acide chlorhydrique	8	UN1789	II	3, 20
Acide fluorhydrique en solution ne contenant pas plus de 60 % de fluorure d'hydrogène	8	UN1790	II	3, 20
Hypochlorite en solutions	8	UN1791	II	3, 20
Monochlorure d'iode	8	UN1792	II	3, 14
Acide sulfonitrique ou acide mixte contenant au plus 50 % d'acide nitrique	8	UN1796	II	3
Acide nitrique, à l'exclusion de l'acide nitrique fumant rouge, contenant au plus 70 % d'acide nitrique	8	UN2031	II	3, 32
Nonyltrichlorosilane	8	UN1799	II	3, 14
Octadécyltrichlorosilane	8	UN1800	II	3, 14
Octyltrichlorosilane	8	UN1801	II	3, 14
Dichlorophénylphosphine	8	UN2798	II	3, 20
Dichloro(phényl)thiophosphore	8	UN2799	II	3, 20
Phényltrichlorosilane	8	UN1804	II	3, 14
Oxybromure de phosphore	8	UN1939	II	1, 16
Oxybromure de phosphore fondu	8	UN2576	II	3, 16
Oxychlorure de phosphore	8	UN1810	II	4, 17, 19, 44, 73
Tribromure de phosphore	8	UN1808	II	3, 24
Propyltrichlorosilane	8	UN1816	II	3, 14
Tétrachlorure de silicium	8	UN1818	II	3, 14
Acide sulfurique résiduaire	8	UN1832	II	3, 49, 50
Acide sulfurique contenant plus de 51 % d'acide	8	UN1830	II	3, 49, 50

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Chlorure de thiophosphoryle	8	UN1837	II	3, 16, 24
Chlorure de trichloracétyle	8	UN2442	II	4, 17, 19, 44, 73
Oxytrichlorure de vanadium	8	UN2443	II	3, 21
Marchandises dangereuses liquides de la classe 8, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	8	—	II	3
Marchandises dangereuses solides de la classe 8, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	8	—	II	1
Marchandises dangereuses de la classe 8, groupe d'emballage III				
Chlorure de fer en solution	8	UN2582	III	2, 20
Hydrazine en solution aqueuse contenant plus de 37 % (masse) d'hydrazine	8	UN2030	III	3, 21, 32
Acide bromhydrique	8	UN1788	III	3, 20
Acide chlorhydrique	8	UN1789	III	3, 20
Marchandises dangereuses liquides de la classe 8, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	8	—	III	2
Marchandises dangereuses solides de la classe 8, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	8	—	III	1
Marchandises dangereuses de la classe 9, groupe d'emballage I				
Marchandises dangereuses liquides de la classe 9, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	9	—	I	2
Marchandises dangereuses solides de la classe 9, groupe d'emballage I, non mentionnées ci-dessus	9	—	I	1
Marchandises dangereuses de la classe 9, groupe d'emballage II				
Amiante bleu (crocidolite) ou amiante brun (amosite, mysorite)	9	UN2212	II	1, 71
Diphényles polychlorés liquides	9	UN2315	II	3, 66

Colonne 1 Appellation réglementaire et description	Colonne 2 Classe primaire	Colonne 3 Numéro UN	Colonne 4 Groupe d'emballage	Colonne 5 Dispositions particulières
Marchandises dangereuses liquides de la classe 9, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	9	—	II	2
Marchandises dangereuses solides de la classe 9, groupe d'emballage II, non mentionnées ci-dessus	9	—	II	1
Marchandises dangereuses de la classe 9, groupe d'emballage III				
Liquides transportés à chaud, n.s.a., à une température égale ou supérieure à 100 °C (212 °F) et inférieure à leur point d'éclair (y compris métal fondu, sel fondu, etc.	9	UN3257	III	67
Solides transportés à chaud, n.s.a., à une température égale ou supérieure à 240 °C (464 °F)	9	UN3258	III	68
Matières dangereuses pour l'environnement, solides, n.s.a	9	UN3077	III	1, 33
Amiante blanc (chrysotile, actinolite, anthophyllite, trémolite)	9	UN2590	III	1, 71
Marchandises dangereuses liquides de la classe 9, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	9	—	III	2
Marchandises dangereuses solides de la classe 9, groupe d'emballage III, non mentionnées ci-dessus	9	—	III	1